RADIO ELECTRONICA

TWEEDE JAARGANG No. 5 - 18 MAART

DIT NUMMER BEVAT

HI-HO-FIDELITY
Een kostelijk verhaal over de kennismaking met Hi - Fi

ZELF GEMAAKTE TRANSISTORS

FLAIR
een verrassende éénkringer

SELEENGELIJK-RICHTERS
practische toepassing

HIGH FIDELITY
JAC. WIGMAN

PRIJS 50 CENT

CONDENSATOREN voor RADIO en de gehele ELECTRONISCHE industrie

Metalpack papier-condensator supertropisch 100° C.

Cathodray Visconol papier in bakelieten huls

Micromite electrolyte

Keramische doorvoer-condensator

Silvered mica-condensator

LAGE PRIJZEN — COURANTE TYPES UIT VOORRAAD LEVERBAAR — EERSTE KLAS KWALITEIT

THE TELEGRAPH CONDENSOR Co., LTD., DE GROOTSTE EN OUDSTE SPECIAAL-FABRIEK VOOR CONDENSATOREN

VRAAGT HOLLANDSE PRIJSCOURANT

NIJKERK'S RADIO N.V. — AMSTERDAM — Warmoesstraat 94 — Tele! 37337—36883

De nieuwe „Jobophone" Platenpeler 3 snelheden

MET AUTOSCHAKELING

Prijs compleet met snoeren en stekkers: voor inbouw

f 86.-

gemonteerd op standaard geheel speelklaar

f 10.- extra

UITGERUST:

met de „JOBOpatent" Pickup geleider. Hiermede plaatst U de saffier onfeilbaar in de eerste groef van elke gewenste plaat.

Automatische schakelaar

Nieuwste Ronette TO-284 „turnover" pickup met twee saffieren (normaal en langspeel).

INSTRUMENT VOOR PERFECTE WEERGAVE VAN ALLE SOORTEN GRAMOFOONPLATEN

Vraagt demonstratie bij de radio- en gramofoonhandel. - „JOBO" N.V., Leidsegr. 90 - Amsterdam - Tel. 30705-33153

Preh

NOKKENSCHAKELAARS
OOK VOOR SPECIALE CONSTRUCTIES

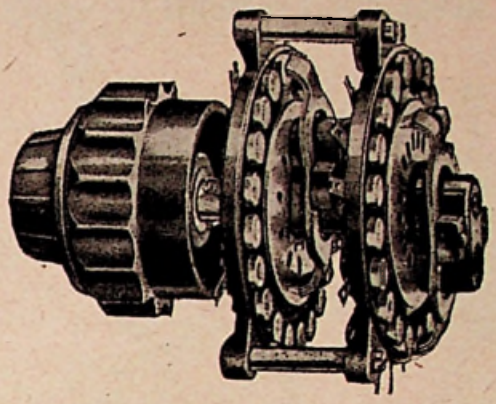
Gereputeerde instrumentschakelaars voor feilloos contact, grote mechanische sterkte, uniformiteit en economie. Ruime keus uit 20 standaard-typen — enkelvoudige en tandem modellen — eventueel afzonderlijk instelbare secties — ook in keramische uitvoering en voor momentschakeling.

SPECIALE TYPEN OP ZEER KORTE TERMIJN

Mogelijkheden tot levering aan laboratoria en bedrijven van naar eigen specificatie samengestelde non-standaard typen. Bijzonder korte levertermijn

Voor professionele gebruikers fabriekscatalogus op aanvrage

– *Permanente monstercollectie* –



RADIO INDUSTRIËLE ONDERNEMING - AMSTERDAM-C

Gebouw „HEYSTEE" ★ Reguliersdwarsstraat 108-114 ★ Telefoon 32748

DE EINDTRAP BIJ KWALITEITSVERSTERKING

Triode, Pentode of „er-tussen-in"? In alle drie gevallen ligt een volkomen uitgebalanceerd resultaat voor het grijpen — *dank zij UNITRAN.*

Beslissend voor Hi-Fi versterking, véél belangrijker dan het buistype, is de uitgangstrafo. Voornamelijk d á á r i n schuilt het gevaar van fiasco — In het bijzonder daarin zijn de oorzaken van nog al te veelvuldige moeilijkheden te duchten: *instabiliteit . . . fazeverschuiving . . . frequentiediscriminatie . . . "overhang" . . . gebrek aan definitie.*

Hoe ook Uw versterker, wat ook het outputvermogen en welke uitgangsschakeling ook wordt geprefereerd, met de UNITRAN UITGANGSTRANSFORMATOR staat U safe.

Ontworpen en gemaakt door specialisten voor gespecialiseerd resultaat

Een ruim gevarieerde serie voor alle versterkerschakelingen tot 600Watt output

BEFAAMDE UNITRAN MUZIEKVERSTERKERS BEWIJZEN DAT UNITRAN UITGANGSTRANSFORMATOREN UNIEK ZIJN

VOOR NEDERLAND, OVERZEESE RIJKSDELEN EN INDONESIË

THEAL N.V. • AMSTERDAM-C.

KEIZERSGRACHT 520 • POSTBUS 396 • TELEFOON 41801-42012

Triangel, Contrabas,

àlles komt tot z'n recht!

Fonofluid

de nieuwe pickup van RONETTE

verzekert U van een weergavekwaliteit, zò mooi, zò ruim van toonbereik, dat U dit voor onmogelijk zou hebben gehouden Elk instrument, elke klank die de gramofoonplaat bevat, is hoorbaar in het juiste timbre Géén vervorming! Daarbij drukt deze pickup bijna niet op de plaat en spoort perfect, dank zij de grote bewegelijkheid van het TO-284 element. Speelt iedere, zelfs de moeilijkste, langspeelopname feilloos, met verbluffend realisme! **De FONOFLUID heeft regelbare naalddruk.**

In twee uitvoeringen leverbaar:

FONOFLUID FF2-OV, voor aansluiting aan radiotoestellen en eenvoudige versterkers.

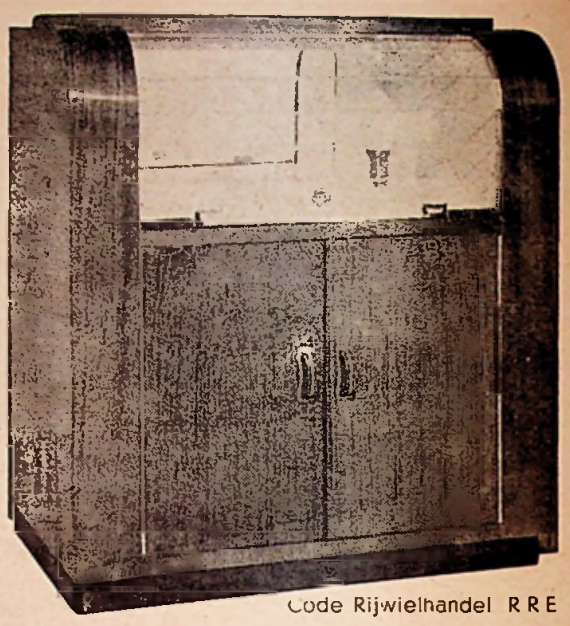
FONOFLUID FF2-P, professioneel model voor high fidelity installaties

Prijs, voor beide uitvoeringen, F. 28.50

RONETTE geeft de juiste toon!

Verkoopkantoor voor Nederland:

ACOUSTICAL, Amstel 252, Tel. 64528, AMSTERDAM-C.



Code Rijwielhandel R R E

Met deze Gramofoon-Onderzetkast HEBT U SUCCES
Fr. remb. door geh. Nederland. Compl. met binnenverlichting (2 lampen en drukschakelaar) en spiegel gemonteerd. Zó aan de sluiten Prima kwaliteit en afwerking. Motorbord uitzagen voor Philips en Garrard **f 2.50** - Joboton 4 en Dual **f 1.50** per stuk.
Levering uitsluitend via de handel
Fa. CHR. KARSDORP - Rotterdam - Bleiswijkstr. 21c
Telefoon K 1800 - 81692

GOED
RADIOTECHNISCH
SCHRIFTELIJK
ONDERWIJS, op de hoogte van de tijd, bij:

STEEHOUWER
V.L.S.O.

Erkend door de
Inspectie Schriftelijk Onderwijs
met medewerking van het Ministerie v. Onderwijs Kunsten en Wetenschappen

TUINLAAN 10c - SCHIEDAM
TELEFOON K 1800—69712

OPLEIDINGEN voor N.R.G.- en V.E.V. - examens

RADIOMONTEUR
RADIOTECHNICUS
RADIOREPARATEUR
RADIODETAILHANDELAAR
ELECTROWINKELIER

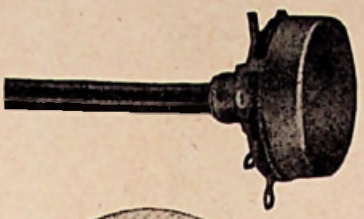
Bovendien:

TELEVISIETECHNIEK en RADARTECHNIEK
en onze **nieuwste cursus:**

ELECTRONICA MONTEUR

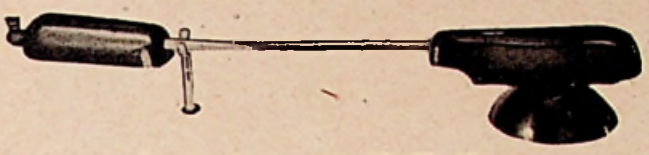
Vraagt ons **gratis prospectus!**

KWALITEITS - PRODUCTEN



LESA potentiometers

GRAFIET logar. en lineair in 20, 25 en 30 mm met en zonder schakelaar
Ook met middenaftakking leverbaar
Dubbele Potentiometers op enkele en dubbele as
DRAADGEWONDEN Potentiometers van 2 tot 200 Watt in de waarden
van 5 Ohm t/m. 200.000 Ohm



BRENETTE

KRISTAL PICKUP
met turnover element voor 78 en 33⅓ toeren

KRISTAL PICKUP ELEMENTEN

KRISTAL MICROFOONS EN ELEMENTEN

C.R.E.A.S

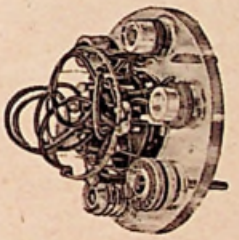
ELECTROLYTISCHE-, MICA- EN PAPIER-CONDENSATOREN

ROSENTHAL

KERAMISCHE CONDENSATOREN EN WEERSTANDEN

ENTREES

MET SCHAKELAAR



KNOPPEN

ZEER UITGEBREIDE
COLLECTIE

SELECT

MEETZENDER-SPOELBLOK

NETSTORINGS-FILTERS

ANTENNESTORINGS-FILTERS

M.F. FILTERS H.F. SMOORSPOELEN

GRAMPIAN

DYNAMISCHE
MICROFOONS

PRONTO

TRIMGEREEDSCHAP

FöRDERER

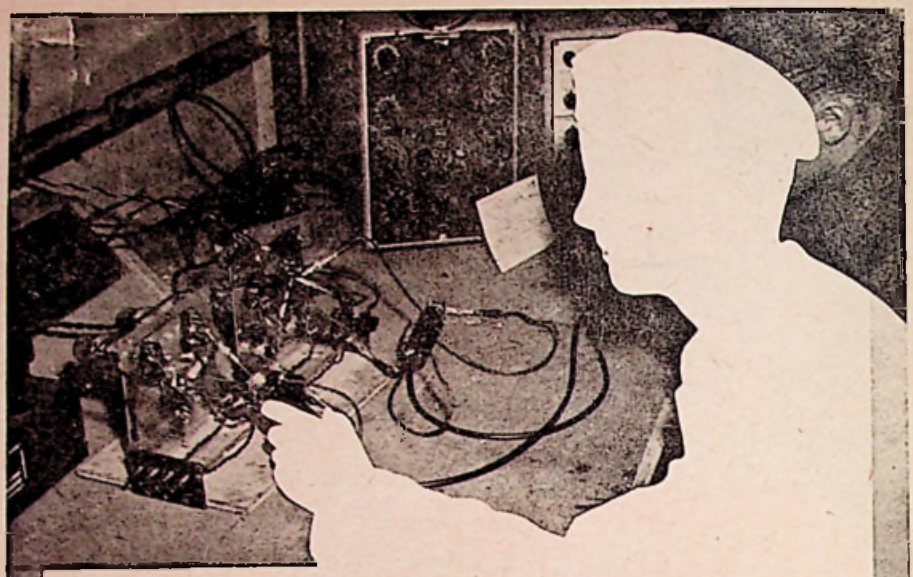
F.M.-, TELEVISIE- EN STAAF-ANTENNES

VISIPART

PLASTIC STANDAARD VOOR KLEIN-MATERIAAL,
waarvan prospecti op aanvraag gaarne aan de HANDEL
worden toegezonden door de IMPORTEURS:

ALFRED LUDERT

Van Maerlantlaan 1 AMERSFOORT Tel. 5724



Er zijn plaatsen vacant

als RADIOMONTEUR

De radiomonteur bij de Verbindingsdienst behandelt de meest moderne radioapparatuur zoals frequentie-gemoduleerde zenders, puls-gemoduleerde zendontvangers, enkelzijband- en straalzender-apparatuur. Een unieke kans om zich verder te bekwamen op radiogebied.

GRIJP DEZE KANS! Schrijf vandaag nog of ga eens praten met de dichtstbijzijnde **GARNIZOENSCOMMANDANT!**

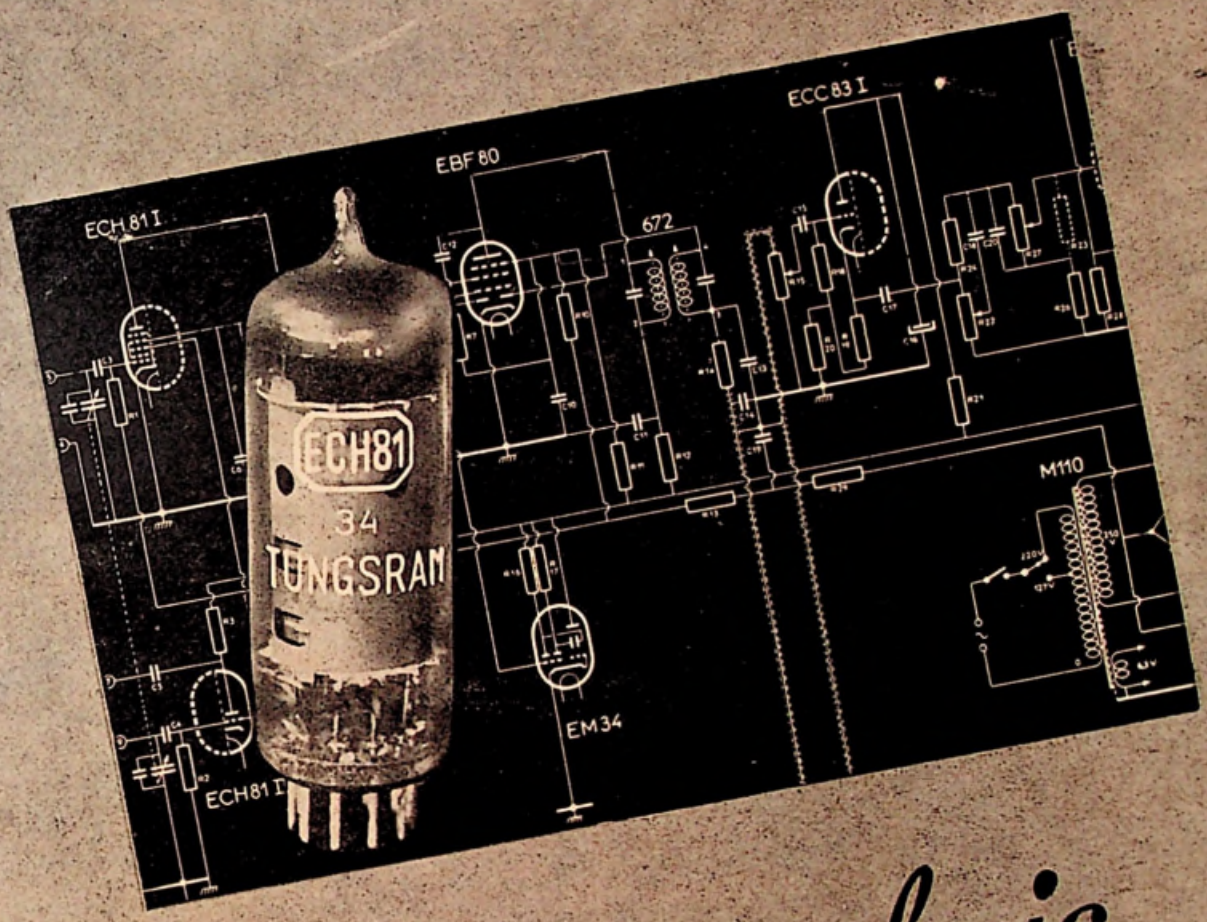
Er zijn bovendien vacatures voor:

Radar-monteurs
Vuurleiding-monteurs
Radio-telegrafisten
Telex-monteurs
Telefoon- en Telegraafmonteurs
Draaggolf-monteurs
Kabel-monteurs

★

U kunt ook inlichtingen vragen aan het Bureau Werving, Hooftskade 1 te Den Haag - Telefoon 185240, toestel 470.

TUNGSRAM



de electronenbuis

A

RITRO, DE ERVAREN FABRIEK VAN MODERN SPOELMATERIAAL, LEVERT EEN SERIE SPOELEN, FILTERS ETC. DIE VOOR VERSCHILLENDE TOEPASSINGEN KUNNEN DIENEN. PRIMA AFGEWERKT EN MET ZORG BEPROEFD, ZIJN DEZE ONDERDELEN VOOR IEDERE AMATEUR DE VERWERKING DUBBEL EN DWARS WAARD. EEN NEDERLANDS FABRIKAAT OM TROTS OP TE ZIJN.

RITRO „SFINX", het moderne super-ontwerp van RITRO. Schaal met vliegwielaandrijving. Ruim chassis, voorzien van alle gaten, waardoor montage uiterst gemakkelijk kan worden verricht. In dit ontwerp is het moderne gevoelige RITRO-spoelmateriaal verwerkt, waardoor maximale efficiency wordt gewaarborgd. — De onderdelen, stuk voor stuk verkrijgbaar, kosten U slechts:
Schema-mapje in kleurendrukomslag, met groot bouwschema, principeschema, schemasleutel, afbeeldingen en uitvoerige beschrijving voor het bouwen van de super-ontvanger SFINX, die het beste fabriekstoestel in klank, selectiviteit en uiterlijk volkomen evenaart f 0.70

SUPERSPOEL-UNIT, type S 36, 3 golfbereiken. Geheel nieuwe en originele constructie. Elk golfbereik door middel van ijzerkernen en afzonderlijk instelbaar. Klein handig formaat. Grote selectiviteit en keiharde ontvangst (ook van K.G.) ..... f 15.—

MIDDELFREQUENT TRANSFORMATOREN, type 71/72, gemonteerd op speciaal verliesvrij materiaal, waardoor grote versterking en selectiviteit wordt verkregen, p. stel f 8.75

Chassis, lang model, voorzien van alle montagegaten voor 5-buizen Super. Lengte 45 cm diepte 18 cm en hoogte 6 cm ..... f 5.80

TWEEVOUDIGE DRAAICONDENSATOR, POLAR, 2 x 265 pF ..... f 7.70

STATIONSNAMENSCHAAL MET VLIEGWIELAANDRIJVING. Zeer royaal uitgevoerde schaal m. glasplaat in gouddruk. Compleet m. achterplaat, aandrijfwiel, vliegwiel, golflengte-indicator en glasplaat. Aangepast aan spoel-unit S 36 met 71/72 en var. condensator f 19.25
SCHITTERENDE RADIOKAST, in één exclusief model voor grotere ontvangers en speciaal geschikt voor RITRO Super-Set SFINX f 57.50

UNIVERSEELSPOEL RITRO K 10, middengolf-universeelspoel met regelbare ijzerkern. De handige spoel voor alle eenvoudige schakelingen; gemonteerd in ronde afschermbus. Het echte „meisje-voor-alles", dat elke radioman bij de hand moet hebben. O.a. zeer geschikt voor regelbare zeefkringen, één- en tweekring-ontvangers, etc.
Prijs met schema en gegevens, p. st. f 2.65

RITRO SM 17, het kleine middengolf superblokje, dat speciaal geschikt is voor kleine portables en voor de inbouw in verouderde apparaten. Compleet met trimmers en padders, eenvoudige montage. Uiterst gevoelig over het gehele afstembereik.
Voor batterijvoeding: type SM 17 B

Prijs met bijgesloten schema ..... f 5.80

RITRO ANTENNE FILTER, type 96. Deze filters zijn onontbeerlijk om supers vrij te maken van telegrafiestoringen. Dit handige filter, gemonteerd op bevestigingsplataje, kan in practisch ieder toestel worden aangebracht. Prijs ..... - 1.80

RITRO ANTENNE FILTER, type 97, hetzelfde filter, doch op entree gemonteerd f 1.95

RITRO ANTENNEFILTER, type 97P, gelijk aan type 97, doch speciaal bestemd v. batterij-ontvangtoestellen: f 1.95

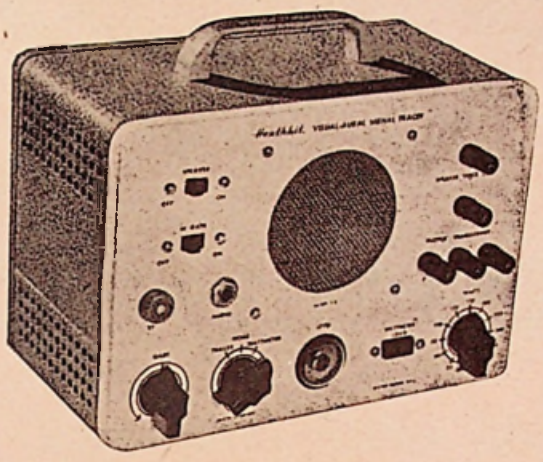
RITRO DUBBELFILTER, type 98; dit filter is bedoeld als „spiegel-frequentiefilter" voor supers die niet over voldoende antenne-selectiviteit beschikken; óf voor rechtuit-ontvangers ter verzwakking van de beide Nationale zenders ..... f 3.90

RITRO H.F. SMOORSPOEL, type 110, zelfinductie 13 mH bij slechts 2,5 pF eigen capaciteit en 98 Ohm gelijkstroomweerstand. Kleine afmetingen- Prijs ..... f 1.60

Verzending door geheel Nederland (boven f 25.— franco) onder rembours. — Bereikbaar met lijn 17 vanaf Centraal Station.
Iedere conducteur kan het U wijzen

HEATHKIT-PRECISIE

AMERIKAANSE MEETINSTRUMENTEN IN BOUWDOOSVORM



SIGNAAL SPIEGEL KIT T-3

Snel localiseren van fouten in A.M. en F.M. ontvangtoestellen, H.F. en L.F. versterkers en T.V.-apparaten. Geijkte Wattmeter. Afzonderlijke H.F. en L.F. meetkoppen. Ruislocalisering Ingebouwde luidspreker en kathodestraal-indicator.

PRIJS (IN BOUWDOOSVORM) f 180.—
(COMPLEET GEBOUWD EN AFGEREGELD) f 207.—

BUISVOLTMETER KIT V-6

Gelijkspanning:
0—1,5—5—15—50—150—500—1500 V.
Ingangsweerstand:
11 Megohm op alle bereiken.
Gevoeligheid:
7,3 Megohm per Volt op 1,5 V bereik.
Wisselspanning:
0—1,5—5—15—50—150—500—1000 V.
Weerstandmeting: 0,1 Ohm tot 1000 Megohm.
PRIJS (IN BOUWDOOSVORM) f 196.—
(COMPLEET GEBOUWD EN AFGEREGELD) f 225.40

Vraagt onze AMERIKAANSE HEATHKIT FOLDER met uitvoerige beschrijving van de vele aantrekkelijke modellen, zoals meetzender, T.V.-meetzender, audio-generator, grid-dip-meter, condensator-tester, oscilloscope, etc.

REMA ELECTRONICS

Bronckhorststraat 14 — Amsterdam-Z
Telefoon 95741

Levering alleen via de handel

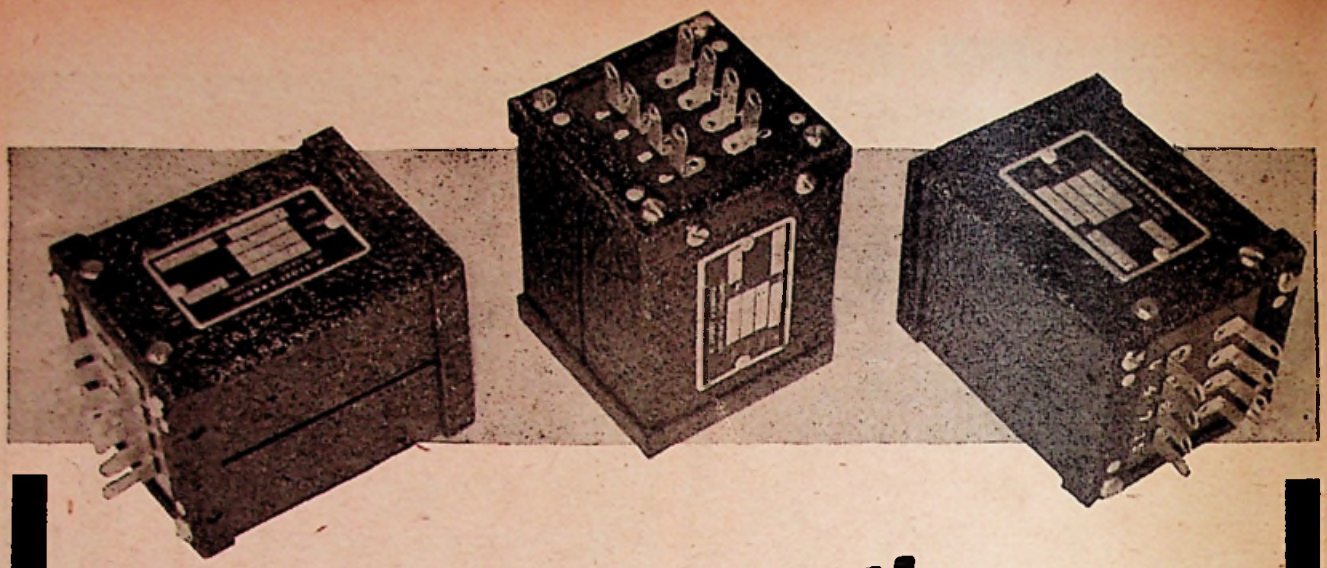
TROPEX BRENGT EEN ZEER GROTE RANGE RADIO-BATTERIJEN

WIJ ZULLEN U GAARNE OP UW VERZOEK ONZE SPECIALE TROPEX-PRIJSCOURANT TOEZENDEN, WAARIN U O.M. DE PRIJZEN VINDT VAN:

RADIO — A — B en C BATTERIJEN, LAYERBUILTS en HOORBATTERIJEN

Publicatie N.V. Pope's Draad- en lampenfabrieken.
Groenburgwal 41-43, Amsterdam-C.

C



HIGH FIDELITY

THANS BINNEN IEDERS BEREIK

Het zal de vele high fidelity-enthousiasten genoegen doen te vernemen dat Stoet's Radio een geheel nieuw serie transformatoren voor werkelijkheids weergave heeft ontwikkeld.

Het eerste type waarmee wordt gestart is de uitgangstrafo voor balansversterking P.P. 11. Ondanks de kleine afmetingen en de relatief lage prijs bezit deze transformator eigenschappen welke tot op heden slechts aan de veel duurdere exemplaren werden toegeschreven.

De hierbijgaande technische gegevens spreken voor zich zelf.

Prijs f 22.--

TECHNISCHE DATA VAN STOET'S PUSH-PULL UITGANGSTRAFO P.P. 11.

- Gunstigste aanpassing achter buizen met een anode-impedantie van 7000 à 8000 Ω, zoals b.v. 2 x EL 84, 2 x EL 41; 2 x 6 V 6 enz.
- Primaire zelfinductie 50 Henry, gemeten met 6 Volt wisselspanning over de spoel.
- Primaire gelijkstroomweerstand 2 x 200 Ω.
- Transformatieverhouding 46 - 35 en 23 op 1, waardoor luidsprekers gebruikt kunnen worden met een impedantie van 4 - 7 en 15 Ω.
- Secundaire gelijkstroomweerstand resp. 0,33 - 0,47 en 0,7 Ω.
- Rendement beter dan 90 %.
- Frequentiekarakteristiek recht van 30 tot 20.000 Hertz binnen 1 db.
- Enkelvoudige disproportie van een 10 dB tegengekoppelde. in classe A ingestelde eindtrap, kleiner dan 0,3 % op 1000 Hz. Toegepaste buizen 2 x EL 84 met 250 Volt anodespanning. Afgegeven vermogen 7 Watt over 15 Ω.
- Afmetingen 64 x 64 x 82 mm.

STOET'S SR RADIO DEN HAAG

TRANSFORMATOREN

D

H. STOET'S RADIO - ORIONSTRAAT 4 - DEN HAAG

HANDELSONDERNEMING

HAPRO

SINGEL 72 — AMSTERDAM
TELEFOON 33881

W en B	Electrolytische condensatoren
FÖRDERER	Potentiometers
PROVA	Luidsprekermateriaal
WIMA	Kokercondensatoren
PROVA	Meetcellen ½ tot 10 mA
MORGANITE	Weerstanden in ½ Watt en 1 Watt
ETHERMASTER	Spoelblokken, M.F.-trafo's en Sets
STETTNER	Keramische Buis-, Schijf-, Parel-, Stand-off- en Doorvoercondensatoren
SCHNIEWINDT	F.M. - antennes
BOCKMÜHL	Dipoolkabel 300 Ω
POPE	Microfoonkabel, Pickup-snoer enz.
PEIKER	Hoogtoon - luidsprekers

LUIDSPREKERREPARATIE voor de handel, onder volledige garantie. De luidsprekers worden geheel vernieuwd en zo nodig gespoten

ANTENNEMATERIAAL, zoals: kamerantennes, afspanisolatoren, aardbandjes, aardklemmen, antenne-invoeren, bliksembeveiligers, antenne-aarde-schakelaars.

Alle KLEINMATERIAAL, zoals: accuhaken, accuklemmen, banaanstekers, buisvoeten, micacondensatoren, draadsteunen, entrees, fluitfilters, soldeer, oliekous, montageboutjes, montagestrippen, pijlknoppen, rubbertules, schaalfittingen, schaal-koord en -snaar, signaallamphouders, soldeerlippen, wipschakelaars, enz., enz.

Al onze artikelen zijn uitsluitend verkrijgbaar bij Uw winkelier, die op aanvraag onze Prijslijsten en Documentatie ontvangt

INHOUDSOPGAVE

Redactionele Emissies	101
Hilversum	102
Hi-ho Fidelity (Jac Wigman)	103
Radar, nieuw patent (Ir. M Polak)	107
Fase-Modulatie van een kristal-gestuurde zender (J. C. v. d. Hof)	108
AM-FM-Studio-Super	109
Zelfgemaakte Transistors (R. Wubbe)	113
Uit andere bladen	116
Dicteermachine (W. Tebra)	120
Seleengelijkrichters (G. L. M. Ph. Damen)	121
Meterbeveiliging (L. V. Viddeleer)	126
Flair (D. Admiraal)	132
Uitgangstrafo en smoorspoel (G. L. M. Ph. Damen)	134
Pijploos Orgel (I) (R. Wubbe) ..	135
Wat zegt U ervan?	137
Van Handel en Industrie	138
Bandopname van TV-signalen ..	139
Lezerspost	140

IN ONS VOLGEND NO.

CINEMASCOOP
Een interessante beschrijving (maar vooral van het geluid) van dit laatste snufje der techniek.

MEETZENDER
met slechts één buis door J. H. van Doorne.

STUDIOSUPER
Bouwbeschrijving en bouwschema

GESTABILISEERDE P.S.A.
ingestuurd door de lezer v. d. Velden

HIGH FIDELITY
(Cross-over filters).

ELECTRONISCHE ORGELS

STUDIO TOT HUISKAMER

LEZERSPOST
De rubriek die steeds interessanter wordt en antwoorden geeft op de vragen, die ook U zoudt willen stellen.

WORDT ABONNE

VAN UW LIJFBLAD

ABONNEMENT tot en met DECEMBER (9 nummers) **f 3.80**

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

wenst zich te voegen bij de steeds groter wordende schare van RE-vrienden en abonneert zich hiermede op dit lezenswaardige maandblad.

Alleen zij die een kwitantie, verhoogd met f 0.45 voor incassokosten, wensen worden verzocht deze bon in te vullen

RADIO ELECTRONICA

HET BLAD VOOR DE AMATEUR

MAART 1954

Abonnementen: f 5.— per jaar
Voor elk nummer minder kan bij het abonnement f 0.40 worden afgetrokken. 11 nos. = f 4.60, 10 nos. = f 4.20 etc.

Dpl. mil. en san.pat. f 4.— p. j.
Alleen bij adressering aan ligplaats. Na ontslag dient voor elk nog te verschijnen nummer f 0.10 te worden bijbetaald.

Buitenland f 6.— per jaar

Abonnementen voor België:
Uitg. BRANS, Prins Leopoldstraat 28, Antwerpen
Postcheckrekening 4858.11
Fr. 100.— per jaar
Losse nummers: Belg. frs. 12.—

REDACTIE EN ADMINISTRATIE:
Postbox 14 - Haarlem - Telefoon 13084
Postgironummer 43 59 12
Bankier: Slavenburgs Bank - Haarlem

ADVERTENTIES:
L. G. WELSCH, Hoofdweg 345, A'dam

REDACTIE:
W. VAN DER HORST Jr., Amsterdam
JAC. WIGMAN, Amsterdam
R. H. F. J. WUBBE, Hilversum

MEDEWERKERS:
Drs. E. DEN BOER
J. H. M. DEN BREMER, den Haag
G. DE BRUIN, den Haag
M. GERRITSEN, den Haag
J. VAN HERKSEN, den Haag
H. F. PIT, Delft
Ir. M. POLAK, den Haag
J. G. QUIK, Haarlem
Dr. C. VAN RIJSINGE, Bennekom
J. J. SYBRANDS, Amsterdam
W. TEBRA, Apeldoorn
L. V. VIDDELEER, den Haag
J. L. J. VAN DER WERFF, Haarlem

TECHNISCHE TEKENINGEN:
H. SCHMIDT, Zaandam
H. VAN DER VELDEN, Bussum

ILLUSTRATIES:
JAC. WIGMAN, Amsterdam
J. A. ZWEERMAN, Amsterdam

De in Radio-Electronica opgenomen schema's en bouwbeschrijvingen zijn uitsluitend bestemd voor huishoudelijk en experimenteel gebruik. (Octrooiwet)

Voor de gevolgen van in schema's en bouwtekeningen mogelijkerwijs voorkomende vergissingen kan de uitgever van Radio-Electronica niet aansprakelijk worden gesteld.

Het abonnementsgeld dient uiterlijk de eerste van de maand, waarin een nieuw abonnement ingaat in ons bezit te zijn. Na die datum wordt een kwitantie afgegeven, verhoogd met de incassokosten.

Nadruk van in Radio-Electronica opgenomen artikelen zonder toestemming van de uitgever is niet toegestaan.

Radio-Electronica verschijnt op de derde Donderdag van elke maand.

EEN JAAR . . . . .

Dáár staan wij dan met vaandels en banieren,
Om de verjaardag van ons blad -RE- te vieren . . . . !

De hele dag lopen wij al met deze versregels in het hoofd. Het moet een variant zijn op het een of ander gelegenheidsgedicht, doch de verdere bijzonderheden willen ons niet te binnen schieten.
Intussen vonden wij deze regels toch wel toepasselijk om de REDACTIONELE EMISSIES mee te beginnen, want het zal U, trouwe lezer, niet zijn ontgaan, dat ons dierbaar en veel gelezen blad inmiddels de eerste verjaardag heeft overleefd.
Elders in dit blad treft U aan een verslag van de excursie, die redactie en medewerkers van -RE- op de verjaardag hebben gemaakt. Voor de lezers is de extra dikke uitvoering als verjaardagstractatie bedoeld.
Wij moeten eerlijk opbiechten, dat wij een beetje „Schadenfreude" hebben vanwege de pessimisten, die ons enige maanden geleden lieflijk toevoegden, dat -RE- wel geen „blijvertje" zou zijn.... Nou, en daar stónden we dan om de box van de éénjarige, weliswaar zonder „vaandels en banieren", maar toch mét de verjaardagstaart met het kaarsje.... Behalve de vele „Peet-ooms" kwamen ook een paar van de eerderbedoelde zwartkijkertjes — het moet eerlijk gezegd: — sportief feliciteren en bekennen, dat zij zich vergist hadden.
Een van de hoogtepunten van het afgelopen jaar was ongetwijfeld de activiteit van ons blad ter gelegenheid van de „FIRATO" en de prettige samenwerking als gevolg daarvan met de V.E.R.O.N. De Vossenjacht zal nog wel vers in het geheugen liggen, alsmede onze stand op de FIRATO, waar wij vele „oude" vrienden mochten verwelkomen. Ook dit jaar zal -RE- present zijn en weer voor een prachtige verrassing zorgen!
De kring van medewerkers is in de afgelopen maanden uitgebreid. Behalve de vaste medewerkers zijn er nog een groot aantal schrijvers van bijdragen voor -RE-, die minder frequent, doch daarom niet minder gewaardeerd hun publicaties in ons blad plaatsen.
In dit nummer beginnen wij een serie over electronische orgels met een beschrijving voor de bouw van een speelgoed-orgeltje. Diverse lezers reageerden op de redactionele mededeling op pag. 89 van het vorige nr. In het geciteerde tijdschrift staat in het geheel geen bouwschema of iets dergelijks gepubliceerd. In ons volgend nr. zullen wij daarom de tweede stap zetten op dit gladde „pijpjoosorgel-ijs".
Wat de toekomst betreft: Wij hopen, dat de denderende start die -RE- heeft gemaakt het voorteken moge zijn van een verdere voorspoedige vlucht en wij kunnen nu reeds beloven, dat — als de stijging zó blijft doorgaan — de omvang van -RE- nog dit jaar belangrijk kan worden uitgebreid. Immers de intelligente lezer zal onmiddellijk begrijpen, dat de omvang van het blad afhangt van het aantal lezers en niet te vergeten het aantal advertenties.
Prettig was het steeds weer te bemerken hoe groot de band is tussen lezers en redactie; het begrip dat men toonde voor de moeilijkheden b. d. opbouw van ons blad was ons een grote steun.

Redactionele Emissies

In deze redactionele emissies moet ons nog van het hart dat wij blijven doorgaan eventuële fouten in de schema's in ons blad te corrigeren; een der lezers schreef ons n.l. dat er geen nummer verscheen zonder excuses en correcties; andere (en vele) lezers stellen het op prijs, dat juist bij ons blad de fouten worden gesignaleerd. Fouten worden er in elk technisch blad gemaakt (ook de buitenlandse!!!). Wij menen dat wij, indien zulks is geschied, de lezer het meest dienen door hem de fout te melden. Vanzelfsprekend dient te worden voorkomen, dat vele fouten worden gemaakt en het feit, dat zelfs de buitenlandse bladen deze maken (z o n d e r correctie) willen wij niet gebruiken om toekomstige fouten hiermede te verontschuldigen. Ons streven zal zijn het blad feilloos aan U af te leveren, omdat ondanks een latere correctie de lezer hiermede toch het meest gediend wordt.

Toekomstplannen-
Wij streven er naar in onze artikelen meer het „hoe en „waarom" van bepaalde schakelingen tot uitdrukking te brengen.
Artikelen over F.M. en T.V., die het de amateur mogelijk maken de verschillende voorwaarden, waaraan moet worden voldaan te begrijpen en zelf toe te passen.
Verder: er zijn plannen voor een speciale studie-bijlage voor hen, die meer eisen dan de bouw- en lees-artikelen. De bedoeling is de Amerikaanse bladen na te volgen, die facultatief (dus alleen voor hen, die dit willen bekostigen) tegen een verhoogd abonnementsgeld, voor ons blad f 2.50 per jaar en 25 ct. per no. dit studieblad bij te sluiten. In deze studie-bijlage zullen artikelen, zoals b.v. „De Magnetische Kern" van de heer Viddeleer worden opgenomen. Deze plannen hangen echter ten nauwste samen met de animo onder onze lezers.

RADIO ELECTRONICA BESTOND 15 MAART ÉÉN JAAR

Aan de uitnodiging voor de excursie naar Hilversum, welke de Directie van -RE- aan redactie en medewerkers zond, werd door velen gevolg gegeven. Omstr. 10 uur werden de deelnemers door het Hoofd van de Technische Dienst der NRU in het Techn. Centrum ontvangen. Na een korte inleiding door ir. Huydts werden allen rondgeleid door de laboratoria. In het Acoustisch Lab verklaarde en demonstreerde ing. F. v. Leeuwen de door hem ontwikkelde nagalmmeetapparatuur, waarmee het mogelijk is voor diverse freq. automatisch een 300-tal metingen te verrichten in ca. 20 min. Het bepalen van microfoon-karakteristieken in de galmvrije („dode"-) meetruimte was voor velen onzer (niet waar, Wig?) zo'n interessant object, dat het tijdschema der excursie in de war dreigde te lopen.

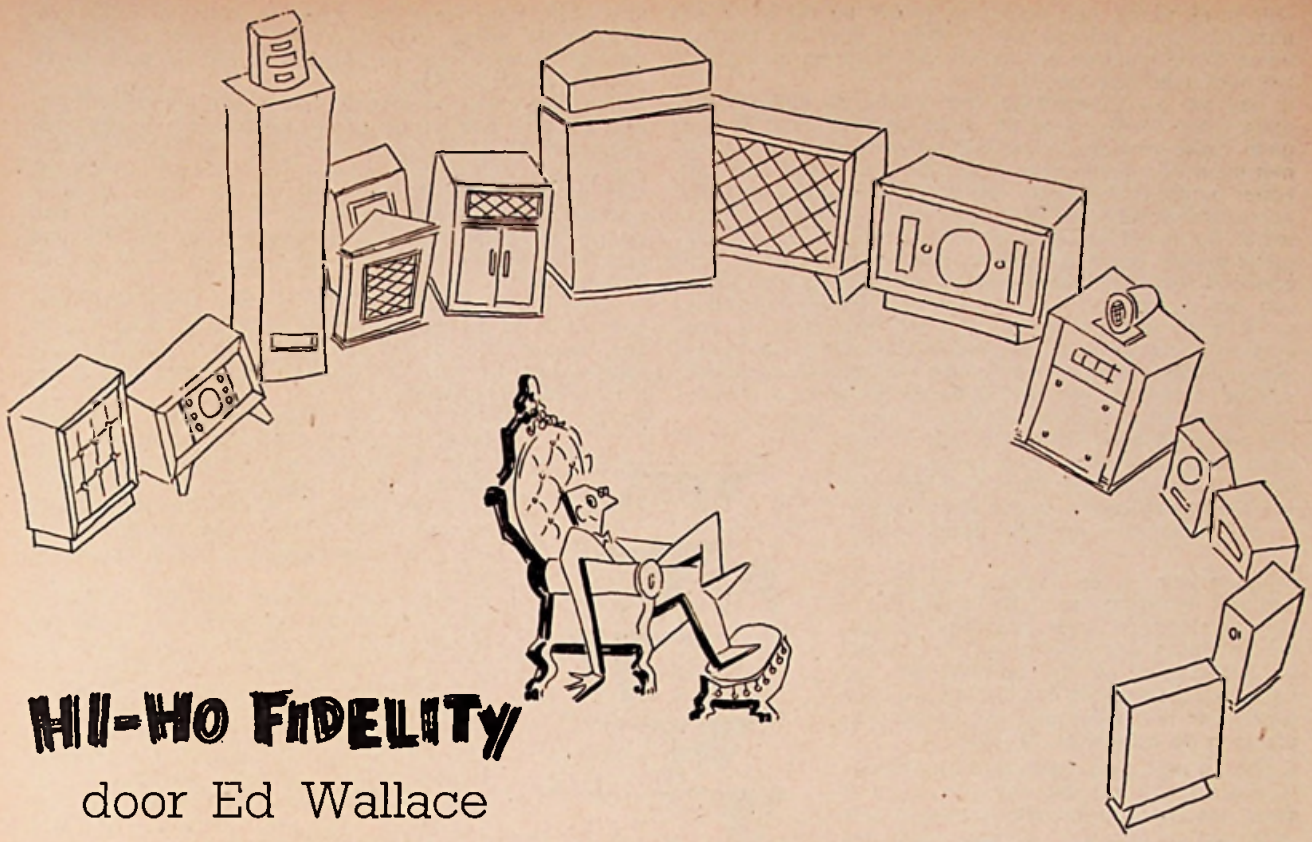
In het Audio-freq. Lab werden door ing. G. Rotgans de div. standaard units getoond, hun ontstaan geschetst en de kwaliteit besproken. Bij de heer Arends in het Radio-freq. Lab. kregen wij een demonstratie met het door hem ontwikkelde „reporter-setje", een batterij-gevoed, lichtgewicht zender-ontvangertje, dat door reporters gebruikt wordt voor contact met reportagewagen enz. en waar kabelverbinding niet mogelijk is. Actieradius: één kilometer. Kwaliteit uitstekend. Zender: FM, ontvanger AM, door middel waarvan commando's worden gegeven of het betr. Lopik-kanaal hoorbaar wordt gemaakt. In het Registr.-Lab. vertelden de heren v. Maaren en Piers over plaat- en bandregistratie-apparatuur en -materialen. Vele tientallen typen band en duizenden gietingen worden hier gemeten en getest.

Aan allen, gastheren en bezoekers, werd door de Directie van -RE- een lunch aangeboden in het AVRO-restaurant. Hier dankte de Heer v. d. Horst de NRU-medewerkers en met name het Hoofd v. d. Techn. Dienst, ir. Huydts, voor de buitengewone vriendelijkheid en gastvrijheid, die deze excursie hadden mogelijk gemaakt.

Na de lunch voerde onze Redacteur Wubbe de deelnemers door de technische ruimten van het AVRO-gebouw. Hij wees op de bijzondere constructies, die om isolatie-techn. redenen, bij de bouw werden doorgevoerd. De nieuwe controle- en registratiekamer-apparatuur, die de NRU-techn. dienst in de div. gebouwen plaatste, was 'n lust voor het oog.

Het uitstapje werd beëindigd met een studio- en controlekamerbezoek bij de VARA. Na een repetitie van de Bonte Dinsdagavondtrein, waarvan we een fragmentje hoorden, werden we in de VARA-studio geconfronteerd met een hoorspel, zodat de beroemde hoorspelcontroletafel, voor deze middag taboe was. Maar desondanks was het een geslaagde dag, zei de Heer Vlddeleer, die een woord van dank tot dhr. v. d. Horst sprak. En zo wás het!

Excursie redactie en medewerkers van -RE- a.h. Techn. Centrum van de Nederlandse Radio Unie te H'sum, ter gelegenheid van het 1-jarig bestaan. Van l.n.r.: ing. F. v. Leeuwen (N.R.U.-Lab.), ir. P. A. I. Huydts e.i. (Hoofd Techn. Dienst NRU), J. Zweerman (onze tekenaar), J. Ch. Karres (NRU, tevens vertaler -RE-), L. V. Viddeleer (Centr. Lab. PTT, medew. -RE-), J. H. M. den Bremer (Centr. Lab. PTT, medew. -RE-), A. J. Albregts (Dir. HRI, medew. -RE-) C. A. G. Hoppezak (medew. -RE-), Drs E. de Boer (research-medew. Wilhelm. Gasthuis, medew. -RE-), staande daar achter: H. v. Doorne (medew. -RE-), R. Zweerman sr, W. v. d. Horst (Dir. -RE-), J. Wigman (Red. -RE-), G. de Bruin (Phys. Lab. T.N.O., medew. -RE-) R. v. Spiegel, H. v. d. Velden (P.T.I., tekenaar -RE-), R. H. F. J. Wubbe (Afd. Chef N.R.U., Red. -RE-). Zittend: G. Arends (Laborant v. d. H.G.groep NRU) die een uiteenzetting geeft van de opgestelde apparatuur.



HI-HO FIDELITY

door Ed Wallace

vertaling: JAC. WIGMAN

DRIE MAANDEN GELEDEN ONTMOETTE IK EEN MAN in een gramofoonplatenzaak, die een vreemde mengelmoes van geluiden voortbracht en wiens ogen gloeiden met het heilige vuur van een kruisvaarder.

Het was mijn eerste ontmoeting met een klankpuritein. We waren niet geheel vreemd voor elkaar, want wij werken beiden in hetzelfde bureau, maar 't is een groot bureau en we hadden tevoren nooit een woord gewisseld. 't Was tijdens het koffie-uur en beiden scharrelden we in de voorraad gramofoonplaten.

Ik trok er een plaat uit, „Gaité Parisienne", begon de achterzijde van de hoes te lezen, en bijna dadelijk stond de man aan mijn zijde met de glimlach van hen, die elkander van gezicht kennen doch doch nog nooit een woord wisselden.

„Er is een andere opname van Gaité die véél beter is,", zei de man vergenoegd. Hij trok aan een hoes en gaf hem mij.

„Meer bas", zei hij. En als ik het mij nu herinner gaf hij dat woord bas een bijzondere klank. ik was er niet zeker van of hij meer bas goed of slecht vond, noch werden mijn oren getroffen door „beter hoog", een term die hij daaraan volgend in onze conversatie gebruikte.

Met een genegen glimlach op de plaat van zijn keuze, vroeg hij me toen wat ik had om die plaat te spelen. Een zinlozer vraag had ik nooit gehoord.

Ik keek over de vraagsteller heen, me plotseling afvragend of ik deze kans om vriendschap te sluiten, zou pakken of niet.

„Ik heb het plan hem op een gramofoon te spelen," zei ik. Ik zal de uitdrukking van superioriteit, gemengd met vaderlijke interesse, die over het gelaat van deze jongeman kwam, nooit vergeten. Ik had iemand ontmoet met een „high fidelity" muziekweergave installatie. In minder pijnlijke termen: hij bezat een gramofoon, bestaande uit diverse delen die over het gehele huis waren verdeeld. Dat ontdekte ik later.

Wij spraken een paar minuten in de platenwinkel. Tenminste, hij sprak, en ik werd zo confuus dat ik mijn beslissing over „Gaité Parisienne" uitstelde tot ik weer bij kennis was. Mijn nieuwe vriend was meer dan bereid mijn opvoeding in high fidelity op zich te nemen en op onze terugweg naar kantoor liet hij de eerste hoofdstukken los van een verhaal dat ik gedurende een week met de grootste interesse volgde.

Wij zijn beiden werkzaam in de redactie-afdeling van een een New Yorkse krant en tussen de edities kwam hij naar mijn tafel en zat, 't gezicht op z'n hand, te stamelen over Bogen dit en Scott dat en McIntosh nog eens. Hij sprak van Amps, damps en pre-amps tot het einde der volgende week, waarbij ik me afvroeg of ik hem niet uit pure vriendelijkheid zou aanbevelen naar Bellevue te gaan voor observatie.

„Kijk," zei ik met euvele moed op zekere dag, „ik heb een lieve kleine gramofoon, die op een tafel staat en de mooiste muziek voortbrengt, die je ooit hoorde. Ik heb me er nooit een minuut zorg over gemaakt."

„Wat voor soort luidspreker zit er in?" vroeg de man.

„Hoe zou ik dat nou weten, wat voor luidspreker het heeft?" vroeg ik. „Van binnen, ergens, daar ben ik zeker van, moet een speaker zitten. — Tenminste, het ding spreekt!"

Die middag stelde hij voor dat we samen zouden gaan lunchen. We gingen, maar aten niet. Hij, gelijk een geleidehond, bracht me naar een radiozaak, waar een neonpijl in een trap wees naar een deur, die als klankstudio werd geïdentificeerd. We gingen naar binnen en de bedienden groetten mijn vriend warm en met hartelijke termen.

„Ik kom hier iedere dag," legde hij uit als antwoord op mijn verwondering.

Hij sprak tegen een bediende, terwijl hij mij af en toe aankeek. „Deze man wil een Craftsman door een Electro-Voice Royal II horen en gebruik de Pickering arm. Schakel hem over naar de 604-B".

Ik had me gerealiseerd dat mijn vriend de audio-dictionaire goed kende, maar dit deed de deur dicht. Ik had geen flauw vermoeden van wat hij wilde en kan me ook niet meer herinneren of ik onder de indruk was. Een verkoper begon een opname van de Falla te spelen en mijn eerste indruk was, dat de muziek uit kanonnen geschoten werd. De tonen kwamen uit alle richtingen op mij los, gelijk gepuft koren. Ik keek naar de versterkers van verschillend fabrikaat, omdat mij de verzekering was gegeven, dat dit het hart was van een high fidelity installatie, en ik moet zeggen, dat dit niet erg opwindend is. Een versterker ziet er uit als een niet-afgemaakte radio. Indien ingeschakeld en niet verbonden met andere eenheden van de installatie, kan de versterker geen toon uitbrengen. Ik verliet de klankstudio min of meer opgelucht.

Het was niet voor 's avonds dat ik mijn lieve kleine gramofoon thuis speelde, toen ik mij realiseerde, dat deze niet was wat het zijn moest. Enkele dagen later bezocht ik de klankstudio op mijn eigen houtje.

Hetgeen volgt is de nauwkeurige historie van een overgang naar high fidelity. Dit is het verslag van een geestelijk proces, het ontwaken van mijn oren, beslissingen en twijfelingen en de opwindende reis vanuit het niets weten van hi-fi tot het alles weten van hi-fi weergave van gramofoonplaten in de huiskamer. Ja, alles.

Ik heb nu mijn geld betaald, de huiskamer is electronisch tot en met, en ik bezit meer dan honderd langspeelplaten. Ik ben „een van de jongens" en heb recht van spreken. Ik moet nu nog een klankpuritein ontmoeten, die niet met autoriteit spreekt en advies geeft en ik wil geen uitzondering zijn.

Onder mijn nieuwe vrienden is er één die zeventien luidsprekers in zijn woning heeft en hoewel ik hem openlijk uitlach, verklap ik U in het geheim dat ik er best achttien wil hebben. Op dit punt, terwille van de duidelijkheid, moet U mij maar eens goed aankijken.

Jaren geleden maakte ik een prettige hobby van onaangename muziek. Ik was actief in de Vereniging ter voorkoming van klassieke muziek en niemand rende sneller naar de radio dan ik om ook maar de geringste fragmenten van Puccini of Verdi, of wie er anders de woning wilde bezetten, uit te schakelen. Ik kon gealarmeerd worden, dwars door de kamer wippen en een tenor om zeep brengen nog voor hij van Vesti tot la Giubba was gekomen. Ik was zo bliksemsnel in het uitschakelen van operamuziek, dat ik slechts tengevolge van een beschadigde enkel in 1946 ontdekte dat Celeste direct gevolgd werd door Aïda. Ik leed er onder, want ik had een reputatie op te houden.

Mijn wonderbaarlijke verandering kwam op indirecte wijze tot stand; een kwestie van uit een hinderlaag te zijn aangevallen en bij de neus te zijn genomen door Chabrier. Een van mijn kinderen had reeds een paar jaar balletlessen genoten en op zekere avond gedurende het seizoen, woonde ik de eerste uitvoering bij, om slechts dat vast te stellen, waarvan ik reeds lang zeker was: dat ik het geld wegsmeet. Wat het ballet zelf betreft, wel, dit scheen een merkwaardige levenswijze; doch het was de muziek die mij oorzichtig van achteren naderde en mij ontwapende. Ik vond het prettig, ik hield er zelfs van, maar dat bracht me nu niet uit het lood. In werkelijkheid heb ik altijd van muziek willen houden, op voorwaarde dat het geen klassieke muziek was. Jaren lang was ik een toegewijde luisteraar naar de werken van Roy Acuff, maar meer niet. Zover ik weet, was mijn gramofoon de enige, ooit gekochte voor het uitsluitende doel te luisteren naar en te genieten van Mr Acuff en de „Smoky Mountain Boys".

Tijdens het ballet ontdekte ik dat ik van onfamiliaire muziek hield en een beetje onderzoekingswerk in een catalogus van langspeelplaten bracht aan het licht dat, waarvan ik was beginnen te houden, dit alles als „lange haren" gerangschikt stond. Dit gaf me een schok, maar ik besloot een en ander voorzichtig te exploiteren en een beetje te spelen met Das Schwanenmeer, Aufforderung zum Tanz, Bizet's Symphony in C en na enige pauze, Petrouchka.

Ik deed het voorzichtig aan, af en toe eens omglurend naar Acuff, in de gedachte, dat ik er altijd weer van af kon stappen, precies als een jochie die z'n eerste sigaretten rookt. Dat was het ogenblik dat ik die man in de platenwinkel ontmoette.

Nadat ik besloten had een muziek-installatie te kopen, bleef de vraag over wat te kopen, hoeveel te betalen en wanneer te betalen. Gezien mijn uitgesproken Schotse eigenschappen wilde ik minder dan 400 dollars betalen, véél minder, maar terzelfder tijd werd ik ongeduldig en wilde muziek in huis.

Er zijn twee manieren om een installatie uit te kiezen, die geen van beiden geheel bevredigend zijn, omdat er vijf eenheden zijn voor zo'n gramofooninstallatie, die dan natuurlijk ook nog van vijf verschillende fabrieken kunnen komen. De meeste versterkerfabrikanten maken géén luidsprekers, en de fabrikanten van platenwisselaars schijnen volkomen tevreden te zijn op hun gespecialiseerde gebied. De „ingewanden" van een confectie- en een naar maat geleverde gramofoon zijn dezelfde: draaitafel, pickupelement, stylus, toonarm, versterker en luidspreker. Het is „slechts" de kwaliteit die bepaald of hij voor minder dan twintig dollars wordt verkocht, terwijl de andere meer dan twee duizend dollars kost.

Bij het kopen van een installatie kan de koper accepteren wat de verkoper hem adviseert, óf hij kan de zaken bezoeken, naar allerhande combinaties luisteren van versterkers en luidsprekers en dan z'n gedachten laten gaan. Voor ik afscheid nam van mijn duiten besloot ik tenminste een maand lang te luisteren. In New York en andere grote steden kan een toekomstige klant practisch alles horen wat er beschikbaar is voor het publiek en ik besloot dit uit te buiten.

In de tijd van vier weken bracht ik twintig bezoeken aan vijf zaken en luisterde tenminste een uur lang, ieder bezoek. Aan het eind van de eerste week kwam ik tot de gelukkig ontdekking dat mijn oren werden opgevoed. De verkopers begonnen te ontdekken dat het een toer was mij een plezier te doen. Enige van hen — niet te veel — trachtten te snel tot koop te dwingen. In één klankstudio, waar ik herhaaldelijk geluisterd had naar twee 12" luidsprekers uit dezelfde prijsklasse, besliste ik dat één der twee de beste was. Twee dagen later controleerde ik de beide speakers, gespeeld achter dezelfde versterker en moest buiten kijf vaststellen dat ik me vergist had en dat de tweede luidspreker me het best beviel. Bij die gelegenheid ontdekte een bediende (ik kan hem geen verkoper noemen) dat de verkoop hem uit de handen dreigde te gaan en werd onheus, mij vragende hoe het nu zat en of ik mijn veranderlijke keus niet kon fixeren. Ik zou die tweede luidspreker vermoedelijk wel kopen, maar één ding stond vast: niet van hem! Aan het einde van drie weken kreeg ik zo het gevoel dat ik er zo het een en ander van wist. Ik had besloten het uit te geven bedrag tot 400 dollars af te ronden, omdat ik ontdekt had dat een versterker van

100 dollars méér dan tweemaal zo goed was als een van50. Tot mijn eigen tevredenheid had ik de kwestie klassiek onder klankpuristeinen opgelost, dat de versterker het meest belangrijke onderdeel in de installatie is en dat men daarop niet mag beknibbelen.

Onder de mensen die tot „hi-fi" overgaan is er niets zo raadselachtig om te kopen dan de „baffle" of luidsprekerbehuizing. Een luidspreker — voor hen die er niets van weten — ziet er nu eenmaal alles behalve smakelijk uit en om hem sociaal en muzikaal te aanvaarden dient hij te worden voorzien van een kast of een schermplaat.

Op een vroeg tijdstip in mijn ontdekkingsreis ontdekte ik „hoekkasten" Zoals de naam reeds doet vermoeden, resideren deze in kamerhoeken, teneinde het heen en weer kaatsen van het geluid van de tegenovergestelde muur te verminderen Sommige ervan zijn geconstrueerd als gevouwen hoorn. Bij dezen vormen de wanden een deel van de hoorn en helpen het basbereik ervan te vergroten. Je kunt er meer dan 700 dollars voor uitgeven. Gelukkig echter is dit niet noodzakelijk. Ik vond er dan ook een die met m'n budget in balans was, maar tot mijn spijt kon ik geen kamerhoek er voor vinden. Voor de eerste keer ontdekte ik dat mijn woning slechts één enkele fatsoenlijke kamerhoek had, n.l. in de kinderslaapkamer. Alle 16 hoeken zijn gebroken door deuren, vsenters, radiatoren, gekke hoeken etc. omdat men nu eenmaal veel ruimte binnen geringe afmetingen wil maken. Toen ik dit tegen de verkoper zei, vertelde hij dat het zeer ongebruikelijk was, dat iemand een hoekkast kocht en dan achteraf terugkwam voor teruggave op grond dat hij geen fatsoenlijke hoek had. Gelukkig vond ik een kleine rechte hoek in de woonkamer en door de deuren aan beide kanten te sluiten verkreeg ik genoeg wandvlakte om de bastonen te reflecteren en te versterken, die uit de opening aan de achterzijde van de kast ontsnappen.

Aan het einde der vier weken en twintig bezoeken had ik in mijn gedachten drie verschillende muziekinstallaties samengesteld. Ik had nl. ontdekt dat het een aanvaarde gewoonte is onder klankpuriteinen om tenminste drie verschillende installaties in drie prijsklassen uit te werken en ik had besloten hierop geen uitzondering te maken. Want ik was nu naar de hi-fi-afdeling verhuisd.

Voor ongeveer 100 dollars kon ik apparatuur kopen die goed klonk, maar dertig dagen ondervinding hadden me aangetoond, dat ze mij niet lang zou bevredigen. Voor een uitleg van 750 dollars voelde ik, dat iemand (met meer geld dan ik) het onderdeel van een installatie kon kopen dat nauwelijks nog verbeterd kon worden op welk punt ook. Er zitten punten voor discussie in, en ik heb ze allemaal gehoord, maar ik geef niet meer dan 50 dollars extra uit om het beste op muziekgebied in elkaar te draaien, afgezien van een kast om de versterker en gramofoon te bergen.

Voor de installatie, die mijn economie op de proef stelde, maar aan de andere kant schatten leverde aan muzikaal genoegen en opvoeding, betaalde ik iets minder dan 400 dollar. In dollars bekeken en beginnende met het systeem, waar de waardering begint, komt de muziek uit een 65 dollars luidspreker, gebouwd in een 58 dollars hoekkast. Voor iets minder dan 75 dollars kocht ik een automatische platenwisselaar met een diamant voor de langpeelplaten en een saffier voor de paar 78 toeren platen, die ik me voorstel te spelen. De versterker kost honderd dollars, en de voorversterker nog eens honderd. Die hoort er tenslotte bij.

Dat maakt dus een ronde 400 dollar uit, maar ik moet hierbij direct bekennen, dat ik de kluis nogmaals opende, een beetje onverschilig, voordat ik geheel tevreden was. Nadat ik deze installatie twee maanden in gebruik had, begon ik te bemerken, dat er toch aan de echtheid nog iets mankeerde. De apparatuur was niet veranderd, maar ik wel. De muziek was nog goed, maar ik had een vaag, verontrustend gevoel, dat het béter kon. Ik voegde een tweeter en een toonwissel aan de luidspreker toe. Een tweeter is een kleine luidspreker, die de hoge tonen weergeeft en daarbij alle andere klanken aan de grote luidsprekers overlaat. Het toonwissel is een klein doosje, dat ook in de kast komt te zitten en de hoge tonen uit de versterker naar de tweeter dirigeert.

Deze extra apparatuur kostte 50 dollars, maar bracht me nieuwe sprankelende helderheid aan de weergave. Met dit uiteindelijke systeem — en geloof me, ik wil niets beters — kan ik de bovenburen laten denken dat Toscanini met z'n hele bemanning is binnengetrokken en kan ik symphonieën spelen te middernacht met een genoegen en bevrediging zonder dat men in de aanliggende vertrekken er ook maar iets van kan bemerken.

Al met alles kost me deze complete gramofoon precies 100 dollars meer dan de drie honderdvijftig die ik er oorspronkelijk voor uitgetrokken had, maar de kwaliteit van zo'n installatie zit, precies als in een costuum en een kist sigaren in die paar extra dollars die je er nog in kunt steken.

Onder de onuitsprekelijke genoegens van het brengen van een goede muziekinstallatie in de woning zijn ook de psychologische reacties op geluiden, die reeds zo oud zijn als het menselijke ras. Het vrouwelijke oor, dat was reeds lang bekend, reageert niet prettig op schrille geluiden. De dag, dat ik aankondigde, met rustige autoriteit, dat het mijn plan was een tweeter toe te voegen om de hoge tonen te verbeteren werd begroet met hetzelfde enhousiasme dat ik had kunnen verwachten als wanneer ik een 24-jarige secretaresse zou hebben geadopteerd. Het gehele idee zou ik hebben moeten laten vallen, ware het niet dat ik plotseling inspiratie kreeg.

„Maar het twee-wegs luidspreker systeem krijgt een schakelaar, waarmede ik de hoge frequenties kan verminderen, ze eventueel kan afsnijden, als ik dat wens", legde ik uit. Dit scheen aanvaardbaar en de enkele luidspreker werd aangevuld tot een twee-wegs systeem in dezelfde hoekkast. Tevoren waren er klachten geweest dat de muziek soms schril klonk, maar sedert de wijziging kwamen er geen klachten meer. Ik weet niet waarom, behoudens het feit, dat de hoge tonen nu echt en onvervormd klinken en dat vrouwenoren feitelijk niet minder, maar betere hoge tonen verlangen.

Gelijktijdig met mijn middelen, de schatten der klassieke muziek te kunnen weergeven, kwam er een plotselinge verfijning van mijn muzikale smaak, een interesse naar lang-harige vrienden, speciaal naar de twee muziek-critici van het blad waar ik werkzaam ben. In de afgelopen jaren hadden zij mij zo nu en dan kaartjes aangeboden voor opera's en concerten, maar als bewegelijke geest van de Vereniging tot bestrijding van Symphonische Muziek had ik hun vriendelijkheid slechts met hoon en afschuw beantwoord.

In feite kon ik, op mijn zes-en veertigste verjaardag met verbazingwekkende trots verklaren, nog nooit een opera te hebben gehoord, een ballet te hebben gezien of een symphonieconcert te hebben bijgewoond en voor wat betreft componisten was ik gespeend gebleven van de wetenschap dat er wezenlijke verschillen bestonden tussen de werken van Mozart en Stravinsky. Maar sedert die gedenkwaardige avond, toen mijn afkeer van klassieke muziek door het ballet werd opgeheven, en mijn aansluitende aankoop van een hi-fi-installatie, heb ik 38 complete opera's gehoord en enkele daarvan meerdere malen. De meesten ervan bestonden uit langspeel-albums, maar tenminste een twaalftal zag en hoorde ik in het Metropolitan Opera House, een plaats die ik gedurende mijn dertigjarig verblijf in New York niet eerder had bezocht. Op mijn eigen platen, of op die, gespeeld via F.M.-stations, hoorde ik symphonieën, concerto's en kamermuziekwerken bij honderdtallen. Ik heb in mijn stoel gezeten, met mijn handen vol respect over elkaar, bij drie concerten door Toscanini en vele concerten door vele anderen.

Ik heb geluisterd naar een perfecte uitvoering van grote

muziek, dag en nacht ter beschikking op het klikken van een schakelaar, en het koninklijk privilege genoten van beminnen en afkeer hebben, het op de troon zetten van mijn favorieten met het enige oogmerk ze weer te verstoten en nieuwe componisten en composities onder mijn koninklijke bescherming te brengen. Verschillende hi-fi-zaken staan nog op mijn bezoeklijst. Daar luister ik dan naar nieuwe apparatuur en, soms, ga ik dan naar de man met de zeventien luidsprekers.

Ik neem ook nog deel aan de discussie van „Concertzaal-tegenwoordigheid", een geluidskwaliteit, die het doel is van teveel van mijn nieuwe broeders in de gemeenschap van de high fidelity.

Zij streven ernaar en kopen ieder nieuw stukje uitrusting in de hoop de muziek van gramofoonplaten precies te laten klinken als in de concertzaal. Ofschoon de meesten van hen oneindig veel meer van de principes van high fidelity weten dan ik, heb ik iets ontdekt dat velen van hen zich nooit zullen realiseren.

Concertzaal-tegenwoordigheid is geen kwestie van zeventien luidsprekers, noch een fortuin aan versterkers en toonregel-inrichtingen, doch een eenvoudige kwestie van twee dollars en 75 cents.

Als ik muziek wens die precies klinkt als Dimitri Mittropoulos en het Philharmonisch Orkest dat in de Carnegie Hall speelt, weet i k de enige weg op aarde om er aan te komen. Ik ga naar de Carnegie Hall.

Verschillende keren heeft men mij de nadrukkelijke vraag gesteld, of het niet eenvoudiger zou zijn een mooie gramofoon te kopen, alles in één en in een attractief kastje. Dat is de eenvoudigste vraag die ik ooit hoorde, en er is een eenvoudig antwoord op. Er zijn slechts een paar kant-en-klare goede gramofoons, die in staat zijn gramofoonmuziek te reproduceren met een klankkwaliteit die vergeleken kan worden met die van een goede „high fidelity rig", zo genaamd, doch die pasten niet in mijn economisch systeem. Mindere commerciële fabrikaten konden er niet aan tippen. Reeds een twintigtal jaren luisteren we naar AM-radio, die drastisch begrensd is in het toonbereik en we beluisteren dit via apparatuur die eveneens enorm begrensd is. We zijn opgegroeid en gewend geraakt niet met de echte heldere karakteristiek der verschillende instrumenten van een orkest, maar met een begrensde mengelmoes van geluiden. Buitengewoon opwindende klanken zijn echter nu vastgelegd op de langspeelplaten. Niets dan even goed ontwikkelde weergave-apparatuur kan de levensechte kwaliteit der in de microgroeven vastgelegde muziek aan het oor brengen. Slechts de nieuwste pickups, superbe versterkers en goede luidsprekers in de juiste kasten kunnen dit doen. Nu ik in de binnencirkel der audiophilen zit, sta ik er verbaasd over hoevelen daar nog buiten staan, maar eveneens over het grote aantal dat er reeds in is, gezien de hoeveelheid initiatief die het kost om binnen te treden.

Behoudens in enkele „high (in ieder geval „upper middle) brow" tijdschriften heb ik nergens high-fidelity uitrustingen geadverteerd gezien tot verleden jaar toen een paar kans zagen in het Carnegie Hall programma door te dringen. Dit ten spijt vind ik dat dit wonder als gras groeit. Plotseling ontdek ik boeken op dit gebied; ik ontvang uitnodigingen lid te worden van een hi-fi club; ik ontdek dat een platenfabrikant op de hoezen vermeldt: frequentiebereik van deze plaat is 25—20.000 Herz. Het is niet zeker, dat veel mensen tonen kunnen horen, die zo hoog en zo laag gaan, maar, zeggen ze in de hi-fi clubs: „Mij ontgaat het, maar m'n hond heeft er genoegen van".

In werkelijkheid is dit niet zo gek als het klinkt, want het feit, dat de installatie in staat is deze wijde grensfrequenties weer te geven, is practisch op dezelfde wijze uitgedokterd als de bijna nooit gebruikte kracht en snelheid van een moderne auto. Een auto die voor 115 mijl per uur is gebouwd, is een veel prettiger wagen bij 60 mijl per uur dan een auto die 60 mijl per uur als topsnelheid heeft.

Ieder, die hi-fi-installaties verkoopt schijnt tevreden, de klankstudio's van de detailzaken zijn drukke plaatsen en ik heb reeds het missionairswerk gedaan om een half dozijn vrienden in de val te krijgen. Er is één slachtoffer, die dit op het ogenblik nog niet „door" heeft, waarvoor ik hevig plannen maak om ook hem „erin" te krijgen.

Ik lees nu alle muziek- en platenrecensies, en enkele dagen terug stootte ik op het volgende epistel in een der kolommen van de krant waarvoor ik werk. Het was geschreven door een muziek-criticus die reeds achttien jaar meeloopt, iedere belangrijke artist kent, programma-samensteller is geweest voor de New York Philharmonic Society en boeken heeft geschreven over muziek, die als standaardwerk worden beschouwd met betrekking tot opera en symphonie.

Hier zijn twee stukjes uit zijn geschrift; 't is geen platenverslag, want hij beoordeelt geen platen, maar zijn reactie op een plaat:

„Luisterend naar Columbia's langspeelopname van Claudio Muzio jongstleden Zaterdag, had ik het gevoel, dat het verslag van haar dood in 1936 een mistificatie was. De illusie van leven was volmaakt. De stem — een der mooiste van alle tijden — was warm en van levende realiteit. Bijna iedere opname van Munzio geeft me dit gevoel. Er is geen enkele noot die niet de spookachtige illusie van leven geeft.

Ik hoorde haar „Ah, non credda" uit Bellini's Sonnambula die Zaterdag en het was een droom van melodie en verlangen. Ik hoorde haar Mimi, gloedvol van eerste liefde en ontwakende jeugd en, gelijk een blad van het levensboek, kwam de derde acte van La Traviata. Ik huiver ieder moment dat ik dit hoor en dit is voor mij de beste proef van grote Kunst".

Dit was zonder enige twijfel het meest intens beleefde en het meest-flatteuze verslag van een gramofoonplaat, en daar de originele „masters" reeds voor 1936 werden vervaardigd, — lang vóór de geraffineerde techniek die de huidige opnamen kenmerken — ben ik tot de slotsom gekomen, dat de criticus een high-fidelity installatie moet bezitten, die maar weinig mensenoren tot nu toe hebben gehoord en die ver tot in het tweede duizendtal dollars heeft gekost.

Ik las het verslag tweemaal en ging toen dwars door de redactiekamer naar de lessenaar van de criticus.

„Waar speelde je de Munzio plaat op?" vroeg ik, terwijl ik een duik deed in het kistje met chocolade dat hij altijd in een der laden heeft staan. Hij antwoordde niet onmiddellijk en ik keek naar zijn gezicht.

„Wat denk je, waar ik ze op speel?" vroeg hij. „Ik speel ze op een gramofoon". Ik herinnerde mij m'n eigen reactie op dezelfde vraag, drie maanden geleden. Mijn vriend kon me de naam van zijn gramofoon niet vertellen en was er zelfs niet geheel zeker van of hij wel een naam had, maar hij had er 16 dollars en vijf en zeventig cents voor betaald. Daar was-ie zeker van.

Ik kocht de Munzio plaat, speelde hem op m'n installatie en genoot ervan, en plakte het verslag op de cartonnen plaathoes. Door dit verslag werd ik n.l. herinnerd aan iets zeer belangrijks bij het genieten van gramofoonplaten, gelijkend op het nobele streven naar „concertzaal-tegenwoordigheid", dat we zullen luisteren n a a r muziek en niet i n muziek. Mijn vriend de criticus had naar Munzio geluisterd niet slechts met z'n oren, maar met z'n herinnering en verbeeldingskracht en was beloond geworden met groot genoegen. Niet al te velen van ons hebben die achtergrond, maar er is zeker geen reden voor het andere uiterste, de praktijk van enige van mijn hi-fi-vrienden, goede apparaten te kopen en de beste platen — en dan achterover in de stoel te zitten met trillende oren en de installatie het recht te onnemen hun een genoegen te doen.

Ergens tussen mijn vriend met de zeventien luidsprekers en de vriend met 16,75 dollars gramofoon is een gouden middenweg en ik ben redelijk zeker dat ik die ken. I k eis nu van de c r i t i c u s die aan te schaffen.

Hoe dan ook verschilt mijn verkoopcampagne van die der gemiddelde kruisvarende audiomaniak. Ik heb zo'n gevoel dat mijn vriend geen snars snapt van geluidsweergave als zodanig, en daarom ga ik hem muziek prediken. En ik heb de bedoeling dit langzaam te doen.

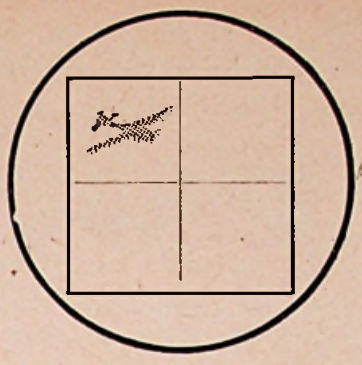
Vervolg op pag. 112

Nieuwe mogelijkheden met

RADAR

Hoe kan het waarnemen van bewegende voorwerpen worden vereenvoudigd?

II.



Alvorens tot een korte bespreking van de schakeling over te gaan eerst een kleine rectificatie, n.l. het vervangen van het woord „volksblad" op blz. 84 kolom 2 regel 7 van onder door „vakblad".

Bij het betreffende radartoestel gaat het dus om de volgende gedachte.
Bij het herhaald aftasten van een deel van de omgeving zullen de ontvangen signalen gereflecteerd door een stilstaand voorwerp een constante fase bezitten t.o.v. het uitgezonden signaal. Zijn de signalen echter afkomstig van een zich verplaatsend voorwerp, dan verandert de fase. Deze faseverandering wordt nu omgezet in een spanning, die de zich horizontaal over het scherm van electronenstraalbuis verplaatsende electronenbundel een verplaatsing in verticale richting geeft, zodat een „pip" ontstaat.

Nu is het nog nodig de fase-**verhoudingen** in aanmerking te nemen en daartoe wordt het ontvangen signaal in de ontvanger gemengd met een direct van de zender afkomstig signaal. Dit ontvangen signaal heeft tweemaal de weg tussen zender en reflecterend voorwerp afgelegd, zodat de ontvangen golf ten opzichte van de uitgezonden impuls een tijdsvertraging heeft, die gelijk is aan 2d/v, als d de afstand tussen zender en reflecterend voorwerp en v de voortplantingssnelheid der golven is. Indien nu de draaggolf wordt voorgesteld door E sin ωt, dan zal indien het ontvangen gereflecteerde signaal met de uitgezonden draaggolf wordt gemengd, het mengsel na detectie voldoen aan de vergelijking E sin ωt . sin $(\omega t \pm \varphi)$, waarin φ de hoek is, die overeenkomt met de tijdsvertraging 2d/v. Nu is de gemiddelde waarde van bovengenoemde term over een aantal uitgezonden impulsen evenredig met $\cos\varphi$ en dus afhankelijk van de afstand d. Indien nu d constant is zal ook $\cos\varphi$ constant zijn, doch als het reflecterende voorwerp zich verplaatst, verandert d en dus ook $\cos\varphi$.

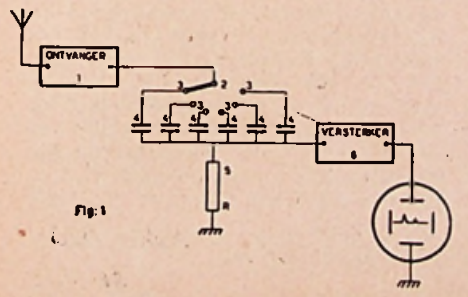


Fig. 1

Hieruit volgt, dat de gelijkgerichte signalen, die afkomstig zijn van een stilstaand voorwerp, een constante amplitude zullen hebben, doch de signalen, die van een zich verplaatsend voorwerp afkomstig zijn, zullen een veranderlijke amplitude bezitten. Indien we dus een aantal opeenvolgende signalen ontvangen, die afkomstig zijn van een stilstaand voorwerp, zal de amplitude constant zijn, terwijl van signalen, afkomstig van een zich verplaatsend voorwerp de amplitude zal veranderen.

Hiervan maakt de inrichting gebruik. De principiele schakeling is in fig. 1 aangegeven. Het ontvangtoestel 1 is verbonden met een schakelaar 2, die zich over een aantal contacten 3 verplaatst. Elk van deze contacten is verbonden met één van een aantal condensatoren 4, waarvan de andere klemmen met elkaar zijn verbonden en over een belastingsweerstand 5 geaard zijn. Het niet-geaarde einde van deze weerstand is verbonden met een der afbuigorganen van de electronenbuis 7.

De electronenbundel beschrijft over het scherm van de buis op de normale wijze een horizontale lijn en synchroon met deze beweging verplaatst de contactarm 2 zich over de contacten 3 en verbindt daarbij de uitgang van de ontvanger achtereenvolgens met de verschillende condensatoren. Indien een bijna op het ogenblik waarop de schakelarm zich op het contact 3 bevindt een signaal uit de ontvanger komt, teruggekaartst door een voorwerp in het afgetaste gebied, dan zal de bijbehorende condensator op een zekere spanning worden geladen en er zal een stroomstoot lopen door de weerstand 5 naar aarde. De over die weerstand ontwikkelde spanning wordt door de versterker 6 versterkt toegevoerd naar de afbuigelectrode van de buis en de lichtlijn op het scherm vertoont een verticale afwijking.

Indien nu bij de volgende aftasting wederom een signaal van hetzelfde voorwerp wordt ontvangen en dit voorwerp zich niet verplaatst heeft, dan zal de spanning aan de uitgang van de ontvanger dezelfde zijn als bij de vorige aftasting en de ladingstoestand van de betreffende condensator verandert niet. Er gaat dus nu geen stroomstoot door de weerstand 5 en er komt geen spanning op de afbuigelectroden van de buis. De bij de eerste aftasting opgetreden „pip" verdwijnt dus afhankelijk van de nalichttijd van het scherm van de electronenstraalbuis.
Indien het voorwerp zich echter een weinig verplaatst heeft in de korte tijd tussen de eerste en tweede aftasting (deze tijd bedraagt b.v. 1300 microseconden) dan zal de spanning, die in de uitgang van de ontvanger optreedt niet meer gelijk zijn aan die van de vooraigaande aftasting, de ladingstoestand van de condensator verandert dan wel, er gaat wel een stroompje door de weerstand 5 en uit de versterker komt een zekere spanning, die de lichtlijn weer doet afwijken.
Na enkele aftastingen ontstaat dus de toestand, dat indien signalen worden ontvangen van een stilstaand voorwerp de ladingstoestand van de condensatoren niet verandert, zodat de horizontale lichtlijn op het scherm van de buis geen afwijking vertoont. Komen echter signalen aan van een zich verplaatsend voorwerp, dan zal van de condensator, die op dat ogenblik met de schakelarm is verbonden, de ladingstoestand veranderen en de electronenbundel in de buis ondergaat een verticale afwijking.
Op deze wijze ontstaat dus alleen een indicatie van zich verplaatsende voorwerpen.
Het is duidelijk, dat de inrichting in werkelijkheid niet uitgevoerd zal zijn op de wijze zoals bovenomschreven, want het zal practisch wel niet mogelijk zijn een schakelarm synchroon te laten bewegen met de electronenbundel in de buis.
Een practisch mogelijke uitvoering is in fig. 2 aangegeven. De rol van de schakelarm 2 wordt hier vervuld door een electronenbundel in een electronenstraalbuis 9, afkomstig van het electronenkanon 8. Deze bundel wordt b.v. zodanig bestuurd, dat hij een cirkelvormige baan aflegt over het scherm van de buis, synchroon met de beweging van de bundel in de weergavebuis 7.
Het scherm van de schakelbuis 9 bestaat uit een plaat 10 van isolerend materiaal (b.v. mica) aan de binnenzijde voorzien van een aantal in een

(Vervolg op pag. 147)

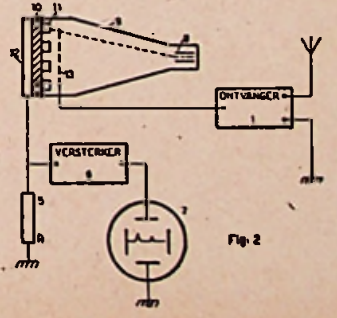


Fig. 2

Fasemodulatie van een Kristalgestuurde Zender

Fasemodulatie of frequentiemodulatie worden veelal verkregen door beinvloeding van een variabele oscillator. Er zijn echter ook methoden, die deze typen modulatie mogelijk maken in kristalgestuurde zenders. Een ervan berust op het volgende principe:
Wanneer we twee even grote, in tegenfase zijnde spanningsvectoren afwisselend in grootte laten variëren, dan kunnen we dit zodanig doen, dat de resultante van de beide vectoren van richting verandert, en wel in de frequentie van de variatie.
Ter verduidelijking dient onderstaande figuur:

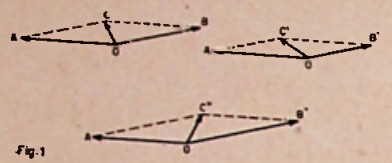


Fig.1

In fig. 1a zijn OA en OB de beide spanningsvectoren, OC is de resultante van OA en OB.
Maakt men nu de spanningsvector OB kleiner, OB' in fig. 1b, dan ziet men dat de resultante OC' van richting is veranderd.
In fig. 1c ziet men, dat de resultante OC' weer van richting veranderd is, omdat nu de spanningsvector OB vergroot is tot OB".
Zien we nu kans, een spanning van hoge frequentie (draaggolf) in twee vectoren te delen, die even groot en bijna in tegenfase zijn en te laten variëren in de frequentie van het signaal, waarmee we willen variëren, dan is in principe fasemodulatie verwezenlijkt.
In fig. 2 is een schakeling getekend, waarmee fasemodulatie verkregen kan worden.

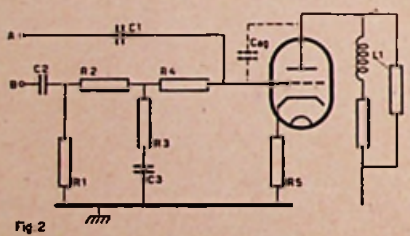


Fig.2

Punt A is het aansluitpunt voor de kristaloscillator, welke de hoogfrequente energie afgeeft.
Er zijn nu twee wegen waarop die hoogfrequente energie de plaatimpedantie L1 kan bereiken.
De eerste weg is via de C a-g van de buis; de tweede weg wordt gevormd door de electronische overdracht van de buis.
Het gevolg hiervan is, dat er in de plaatkring twee spanningen voorkomen, die nagenoeg 180° met elkaar in fase verschillen.
Normaal zal de spanning, welke in de plaatkring ontstaat, door versterking van de buis veel groter zijn dan die welke door de C a-g wordt overgedragen. In dit geval wordt de eerstgenoemde spanning gereduceerd tot practisch dezelfde waarde, als die van de direct overgedragen spanningscomponent, door toepassing van een grote niet-ontkoppelde kathodeweerstand (30.000 Ω) R5. Wanneer nu de laagfrequente spanning, welke afkomstig is van de laagfrequent versterker via aansluitpunt B op het rooster aangelegd wordt, dan zal hiermee de steilheid van de buis veranderen.
Het resultaat is, dat de spanningscomponent, welke in de plaatkring ontstaat door de electronische overdracht van de buis, nu afwisselend zal worden vergroot en verkleind en wel in de frequentie van de laagfrequente spanning. Het is nu duidelijk dat de resultante van de eerstgenoemde spanningscomponenten (fig. 1) eveneens in de frequentie van de laagfrequente spanning van richting zal veranderen.
Deze faseverschuiving van de resulterende plaatspanning staat nu bekend als **fasemodulatie.**
De weerstand R1 is de lekweerstand van de fasemodulatorbuis.
De condensator C3 dient om de lage tonen beter te doen uitkomen. De weerstand R3 is hiermee in serie geschakeld, om de gehele schakeling een betere lineariteit te geven voor de bovengenoemde lage frequenties.

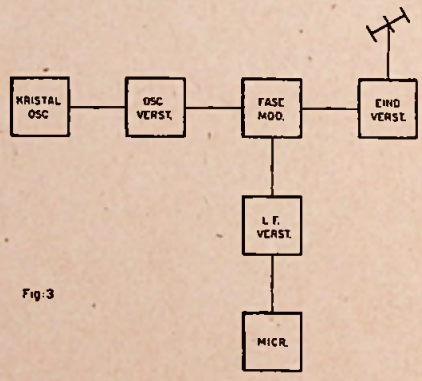


Fig.3

De beschreven methode wordt o.m. toegepast in apparatuur van de Verbindingsdienst Koninklijke Landmacht, die aan bijzondere eisen moet voldoen voor wat betreft frequentie-constantheid. Dit is de zogenaamde radioschakelapparatuur, werkende in het gebied van de metergolven, die dient om, in combinatie met draaggolf-apparatuur, onderbrekingen in draaggolfkabelverbindingen te overbruggen. Deze toestellen vormen als het ware een radio-schakel in een lijnverbinding.
Van deze installaties werd o.m. een nuttig gebruik gemaakt voor het overbruggen van verbroken of overbelaste kabelverbindingen in Zeeland en Brabant tijdens de rampdagen in Febr. '53.

Vaandrig v. d. Verbindingsdienst
J. C. VAN DE HOF,

Ik heb nooit geweten, dat ik zo lelijk ben. Maar sinds een zekere mijnheer W. mijn conterfeitsel heeft getekend boven mijn pennevruchten ben ik ontstemd en dat is op het gebied van de Radio een slechte eigenschap. Maar stel U gerust, lezer, ik draag niet altijd een narrenkap en steek niet permanent mijn tong uit.

Het is moeilijk steeds weer te gaan „kroniekeren" in deze komkommertijd, waarin het enige nieuws op radiogebied is, dat we overwegen over te gaan tot een F.M.-omroep. Blijkbaar heeft zich nu het wereldschokkende feit voorgedaan, dat de F.M.-kat eindelijk uit de boom gekeken is. Zelfs de AVRO heeft zich bekeerd en voelt plotseling een warme liefde voor die nieuwigheid in haar fiere borst opwellen.

Niets is veranderlijker dan de mens en als nu ook de regering op dit gebied zich eens flink de ogen uitwrijft, is het misschien nog niet te laat en krijgen we F.M., voor de helft van de Nederlandse luisteraars zich helemaal heeft ingeschoten op de Duitse omroep, hetgeen gepaard schijnt te gaan met een nieuwe Duitse invasie, ditmaal gelukkig een vreedzame, alleen met radiotoestellen.

Wij, heel gewone mensjes, van die eenvoudigen met een confectiepakkie aan, die moeten trachten de 17 pCt. huurverhoging met de nasleep van dien te compenseren door een 5 pCt. loonsverhoging, vragen ons af, waarom het niet wat gauwer kon. Maar het is nu eenmaal zo. Wij hebben geen verstand van „rijp beraad", een bezigheid, die gereserveerd blijft voor die klasse van super-Nederlanders, die zichzelf een loonsverhoging van 33⅓ pCt. verdienden (reeds de derde na 1945!), hetgeen angstvallig verborgen werd gehouden van November tot Februari. Maar waarom ook niet? Laten we de nieuwe leuze volgen: „Verhoogt uw inkomen onder gelijktijdige verlaging van uw belastingen". Inlichtingen te verkrijgen bij de Tweede Kamer, adres bekend, waar binnenkort het nieuwe omroepbestel op de operatietafel komt. Laten we dus niet wanhopen, er bestaat nog altijd kans, dat we een goede omroep krijgen, waarnaar het waard en mogelijk is te luisteren, tenzij de gemeentelijke bemoeialligheden het ons practisch onmogelijk gaan maken een F.M. of T.V.-antenne op onze daken te plaatsen.

Waarmee ik maar wil zeggen, dat er meer narren zijn dan

RE -NAR

★ FM ★ AM ★ FM ★ AM ★ FM ★ AM ★ FM ★ AM ★

„STUDIO SUPER"

HET ONTWERP VAN DE EERSTE NEDERLANDSE AM-FM-SUPER VOOR DE ZELFBOUW MET DE TOROTOR-TUNER EN HET TOROTOR 7-TOETSEN BLOC.

De eerste professionele FM-AM super voor zelfbouw is er! Alle onderdelen electronisch en en mechanisch voor 100% aan elkaar aangepast. Drukknopbediening. Even gemakkelijk te bouwen als een AM-super. Uitvoerige bouwbeschrijving tot in de fijnste détails.

KENMERKEN

F.M.

1o. Frequentie-bereik 87—101 MHz.
2o. Pré-selectortrap met laag ruisniveau;
3o. Brugschakeling ter voorkoming van oscillatorspanning op de antenne-klemmen.
4o. Permeabiliteitsafstemming: derhalve kraak- en ruisvrij afstemmen
5o. elf kringen.
6o. 7 + 1 buizen en afstemoog.
7o. Middenfreq. 10.7 MHz
8o. Bandbreedte 170 kHz
9o. Foster-Seeley discriminator voor minimale vervorming.
10o. Effectieve amplitudebegrenzing voor storingsonderdrukking
11o. Doeltreffende autom. sterkteregeling.

A.M.

1o. Freq.-bereik verdeeld over 4 banden:
L.G. 150—410 kHz
M.G. 525—1605 kHz
Viss.-G. 1,5—4 MHz
Korte Golf
2o. 6 kringen en fluitfilter.
3o. Bandbreedte 9 kHz
4o. 4 + 1 buizen en afstemoog
5o. Middelfreq. 465 kHz
6o. Geen fluittonen door goede gelijkloop
7o. Laag ruisniveau
8o. Gelijkmatige verdeling der stationsnamen over de goudkleurig bedrukte glasplaat
9o. F.M.-antenne zonder meer bruikbaar voor A.M.-ontvangst

L.F.

1o. 5 Watt output
2o. Doeltreffende toonregeling.
3o. Volkomen bromvrij.
4o. Pickup-aansluiting.
5o. Extra luidspreker-aansluiting.
6o. Uitgebreid toonbereik van 60 tot 20.000 Hz bij gebruik van een normale en hoge tonen luidspreker.

MECHANISCH

1o. F.M.-unit geheel voorgemonteerd.
2o. F.M. en A.M. afstemming mechanisch gekoppeld.
3o. Soepel lopende vliegwielafstemming
4o. Gezandstraald chassis van dik aluminium
5o. Hoogglanzend gepolitoerde, indrukwekkende kast, afgezet met goudkleurige biezen, goudkleurig garnituur voor afstemoog en met metaal ingelegde knoppen. Keurig bedrukte achterwand.

ALGEMENE INLEIDING

Sedert FM in de gehele wereld erkenning gevonden heeft, dank zij het onvermoeibaar streven van de onlangs overleden promotor F. L. Armstrong, is het enthousiasme over de mogelijkheid van bijna volmaakte weergave onder amateurs en muziekliefhebbers van „echte muziek" bijna niet meer te houden.
Het ongeduldig wachten was nu op een ontwerp voor een gecombineerd FM—AM-ontvangapparaat, dat geschikt was voor zelfbouw en waarbij alle te gebruiken fabrieksonderdelen te betrekken zouden zijn.

Dat wachten is nu afgelopen, want de spullen zijn er!

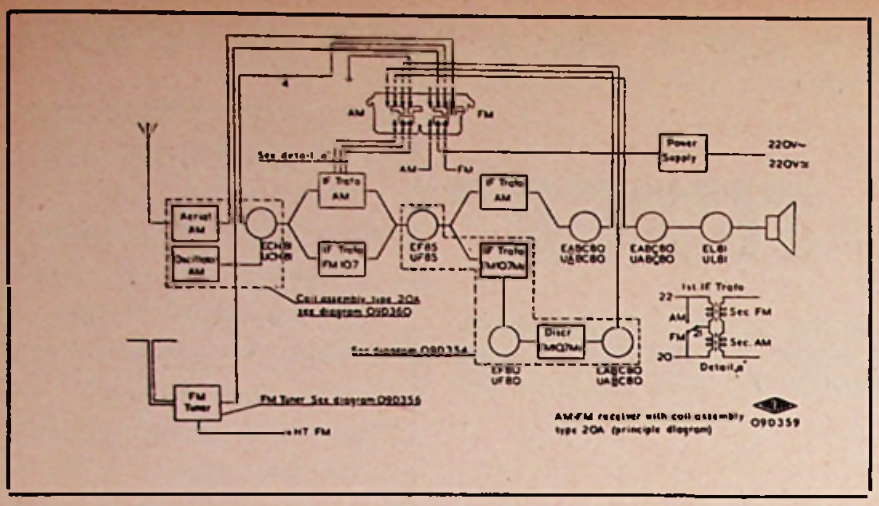
Het zijn de TOROTOR fabrieken die hierbij de spits hebben afgebeten. Dit verbaast ons niet, want deze fabriek heeft juist door haar vooruitstrevende research en productie het hart van vele amateurs reeds lang gewonnen.

Torotor stelt nu voor zelfbouw door amateurs een voor 100% uitgeknobbeld ontwerp ter beschikking, dat opgebouwd is om drie essentiële onderdelen:

1o. de F.M. tuner.
2o. het 7-toetsenspoelblok.
3o. de m.f.- en discriminator units

F.M. en A.M. IN WEINIG WOORDEN

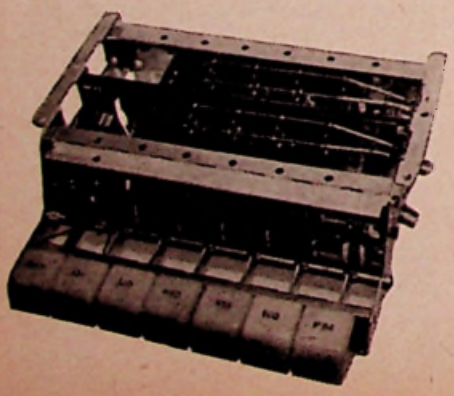
Daar de litteratuur over het onderwerp F.M. reeds een formidabele omvang heeft en derhalve voor gedetailleerde gegevens hiernaar verwezen wordt, volgt hier slechts een korte vergelijking tussen F.M. en A.M.
In de radiotechniek gebruikt men een draaggolf, welke over te brengen spraak of muziek van de zender door de ruimte naar de ontvanger „draagt". Deze spraak of muziek „hecht" (moduleert) men aan één der eigenschappen van de draaggolf. Een draaggolf heeft als eigenschap o.a. zijn amplitude en zijn frequentie.
Hecht (moduleert) men nu aan de amplitude, dan heeft men amplitude-modulatie (AM), moduleert men de frequentie, dan heeft men frequentie-modulatie (F.M.).
De ontvanger ontvangt de draaggolf en ontneemt daaraan de aangehechte spraak of muziek, terwijl de draaggolf zelf verwijderd wordt of alleen nog benut wordt voor secundaire doeleinden als automatische sterkteregeling.
De ontvangers voor F.M. en A.M. zijn principieel hetzelfde, met uitzondering van de middelen om de modulatie, d. w.z. het „geluid" aan de draaggolf te ontnemen. Voor A.M. gebruikt men hiervoor een gelijkrichter, detector genoemd, evenals voor F.M. Maar voor F.M. benut men bovendien een stel afgestemde kringen welke het frequentie-gemoduleerde signaal in een corresponderend amplitude signaal omvormt, alvorens dit aan de detctor door te geven. Deze kringen plus de detector noemt men de discriminator.
Het grote voordeel van F.M. ten opzichte van A.M. ligt nu in de mogelijk-



heid storingen ten opzichte van het gewenste signaal enorm te onderdrukken. Eén voor de zelfbouwer opvallend verschil is het feit, dat vervorming bij A.M. in eerste aanleg wel door de buizen, doch niet door de kringen veroorzaakt kan worden. Bij F.M. evenwel bepalen de kringen eveneens het vervormingspercentage. Principieel is F.M. op elke golflengte mogelijk om echter het voordeel van de grote storingsvrijheid te bereiken is het noodzakelijk, dat de bandbreedte vele malen groter is dan de hoogst weer te geven toonfrequentie. Een bandbreedte van ongeveer 150 tot 200 kHz is noodzakelijk. Voor een dergelijke bandbreedte is alleen plaats op de veel kortere golven (± 3 meter). AM en FM kunnen in principe dezelfde geluidskwaliteit opleveren. In de praktijk echter staat voor F.M. om redenen als boven uiteengezet een veel groter bandbreedte ter beschikking, zodat daarom dan ook het hoge register volledig tot zijn recht kan komen. Dit in tegenstelling tot A.M. waarbij de bandbreedte slechts tot 9 kHz beperkt is. Bij A.M. gaat het toon-spectrum ten hoogste tot 4500 perioden bij F.M. tot 20.000 perioden.

Resumerend:

F.M. betekent dus storingsvrije ontvangst en weergave van alle frequenties van elk muziekinstrument.



SCHEMA-BESPREKING

Na het voorgaande van principiële aard zullen wij de schijnwerper richten op de details: Want indien ergens details het geheel bepalen dan is dat wel bij een A.M.—F.M.-ontvanger. In het verzorgen van finesses is TOROTOR meester.

Reeds ver voor de oorlog begon men bij Torotor met de ontwikkeling van drukknop-afstemunits, welke thans in vrijwel elke Europese ontvanger het centrum vormt.

De drukknop-afstemunit brengt zo'n grote verbetering in de structuur van ontvangtoestellen dat **de zelfbouw op gelijkwaardig niveau van fabriekssamenstelling komt.**

Voegt men hierbij de veel grotere zorg en liefde, die een zelfbouwer aan zijn schepping kan besteden, dan verbaast het eigenlijk niemand waarom het zelf gemaakte toestel, mits van een serieus ontwerp en goede onderdelen gebruik wordt gemaakt, vaak duidelijk afsteekt ten opzichte van menig massa-product.

Vooruitlopende op de complete bouwgegevens bespreken wij thans ter gedachtebepaling het schema van fig. 1.

AM-SPOELBLOC

A.M.-SPOELBLOK

De Torotor drukknop-unit omvat de voor het AM-bereik benodigde afstemelementen. Bekend van deze spoelunit is de goed uitgebalanceerde antenne-koppeling, welke een opslingering van circa 3 x geeft, d.w.z. de tussen antenne en aarde staande signaalspanning wordt 3 x versterkt aan het rooster van de ECH81 mengbuis toegevoerd. Deze opslingering is een versterking die zonder buizen verkregen wordt en is zeer waardevol voor de verbetering van storingsonderdrukking van allerlei aard. Dat inderdaad deze 3-voudige versterking bij de Torotor-spoelen verkregen wordt is gemakkelijk na te meten met de Sonotron Q-meter. Door oordeelkundige verdeling der dempingen in de oscillatorkringen blijft de oscillatorspanning binnen elke band vrijwel constant.

Over-oscilleren op het laagste golfbereik is uitgesloten. De gelijkloop tussen oscillator en signaalkringen laat zich perfect afregelen door boven in de band de trimmer en onder in de band de ijzerkern in te stellen.

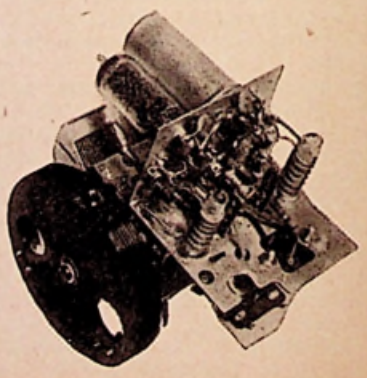
Even vooruitlopend op de beschrijving van de F.M.unit, zij vermeld, dat laatstgenoemde geheel op en om de afstemcondensator gebouwd is. Voor de F.M.band echter is de condensator buiten bedrijf en wordt permeabiliteitsafstemming gebruikt, welke tegelijk met de afstemcondensator gecommandeerd wordt.

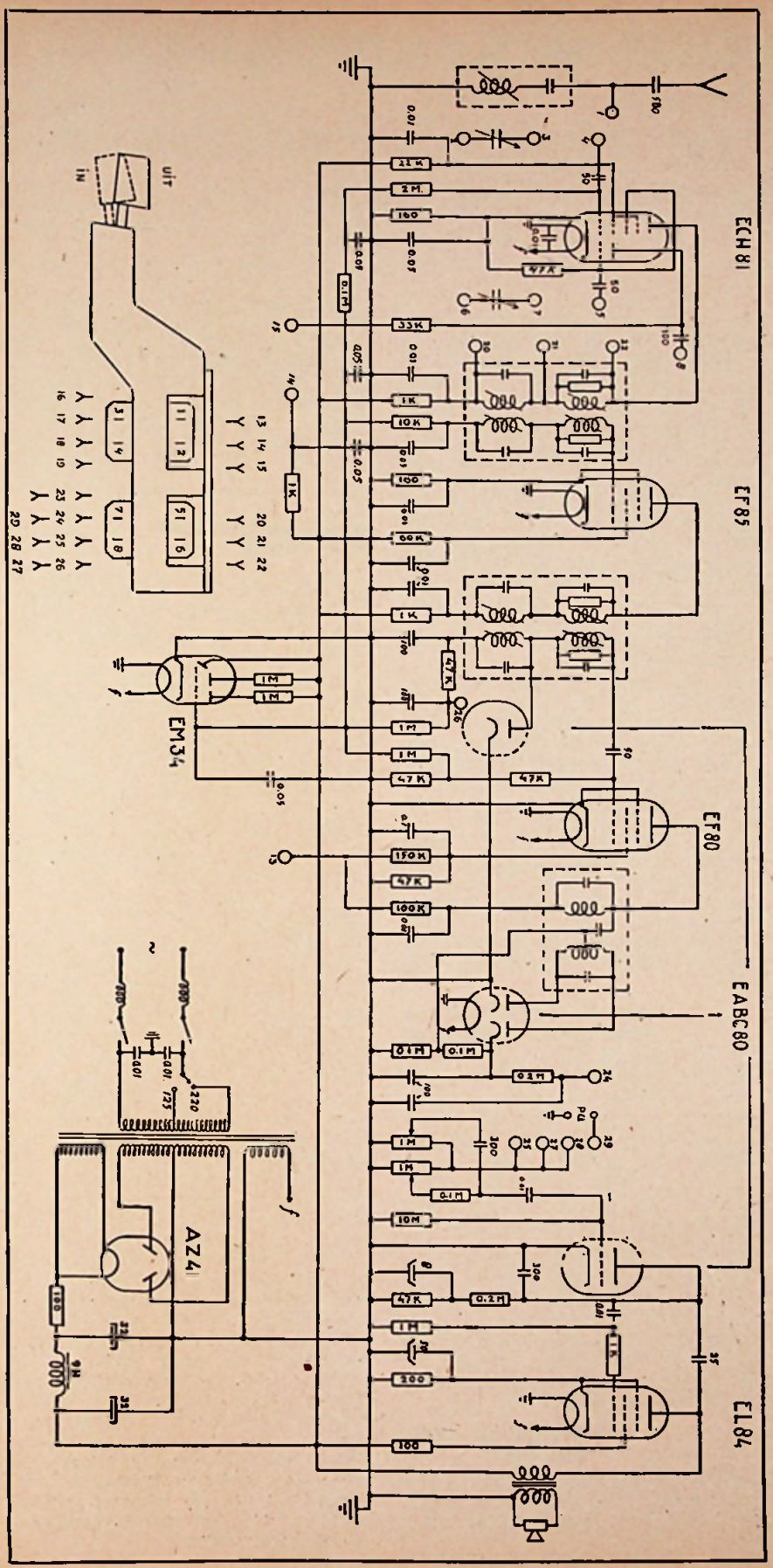
Het van de mengbuis ECH81 komende signaal van 465 kHz gaat via de eerste m.f.-trafo naar de m.f.-buis EF85. Deze m.f.-trafo is in dezelfde bus ondergebracht als die voor F.M. Bij omschakeling van F.M. op A.M. wordt de primaire wikkeling van de F.M.-trafo kortgesloten en die van de A.M.-trafo in bedrijf gesteld. De EF85 is een buis met grote steilheid (6 mA/V) welke nodig is, om bij F.M. voldoende versterking te krijgen.

Het is de moeite waard hierbij even stil te staan. De versterking in een trap of dit nu m.f., m.f., of l.f. is, is gelijk aan het producht van steilheid van de buis en wisselstroomweerstand van alle onderdelen tezamen, die zich tussen de anode en kathode van die buis bevinden. Dit geldt evenzeer voor b.v. signalen van 465 kHz als voor 10.7 MHz. Nu is de bereikbare grootte van de wisselstroomweerstand van onderdelen afhankelijk van hun constructie en van hun bedrijfsfrequentie (-gebied).

Zo bedraagt b.v. de wisselstroomweerstand van gebruikelijke m.f.-bandfilters voor A.M. 150 kΩ. Is nu de steilheid van de voorafgaande buis b.v. 1 mA/V dan zal de versterking dus 0,001 × 150.000 = 150 bedragen. Dit is een normale waarde waarbij een stabiele werking wordt verkregen. Bij een steilheid echter van 6 mA/V zou de versterking 6 x zo groot zijn n.l. 900, hetgeen onherroepelijk tot genereren zou leiden.

Daarom zijn de A.M. bandfilters van de STUDIO Super berekend voor een overeenkomstig lagere wisselstroomweerstand. Meting met de Sonotron Q-meter toont dit overtuigend aan.





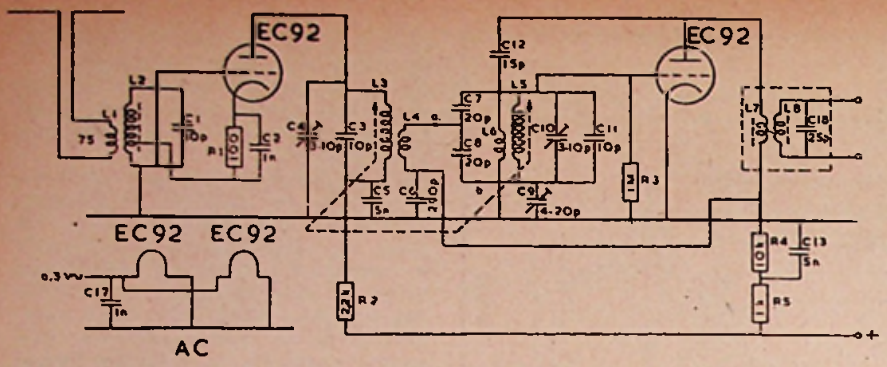
Deze Studio-Super toont dan ook niet de minste neiging tot genereren.
Op de waarden welke voor de F.M. bandfilters gelden wordt straks in de bespreking van het F.M.-gedeelte nog teruggekomen.
Het M.F.-signaal wordt aan de A.M.-diode van de EABC 80 toegevoerd, waarna het laagfrequent signaal via toon- en sterkteregelaar op het rooster van de triode van de EABC80 belandt. De toonregeling is zeer effectief voor het ophalen der hoge toonfrequenties en werd eveneens met succes toegepast in de **Torotor Pentaband Super.** De EL84 ontvangt de versterkte spanning op het stuurrooster en geeft bij volle uitsturing der roosterruimte een onvervormde energie van ongeveer 5 Watt aan de luidspreker af.
Opgemerkt zij, dat de A.S.R. onvertraagd werkt op de ECH81 en EF85.
De hoogspanning van 250 V gaat via de noodzakelijke ontkoppel RC-filters naar de betreffende electroden der buizen. De afvlakking bestaat uit een smoorspoel van 10 H en 2 elco's van elk 32 μF. Hiermede is brom tot een onhoorbaar laag niveau teruggebracht. Een m.f. fluitfilter suprimeert m.f. signalen volledig.
Behalve de bij A.M. besproken buizen worden nu twee buizen extra in werking gesteld. De eerste vier trappen verwerken het F.M.-signaal tot een grotere sterkte. De daaropvolgende begrenzertrap voedt de discriminator, waarna het L.F.-signaal via de versterker en eindbuis de luidspreker bereikt.

F.M.-TUNER

Deze is opgebouwd rondom de A.M. afstemcondensator welke voor F.M. buiten bedrijf is. De F.M.-Tuner omvat alle onderdelen welke nodig zijn voor de samenstelling van een h.f.-versterkertrap en een mengtrap, welke beide gebruik maken van de zeer steile triode (EC92). Alle bedrading is door de fabriek reeds aangebracht. De bakelieten aandrijftrommel van de afstemcondensator drijft tevens een beugel aan die op listige en solide wijze via spiraalveren de stand van de ijzerkernen in signaal- en oscillatorspoel regelt.
Aldus wordt permeabiliteitsafstemming verkregen, waarin op deze hoge frequenties, zowel electronisch als mechanisch de voorkeur moet worden gegeven.

ANTENNE-KOPPELING

Van niets iets maken, gaat ook met de beste ontvanger niet. Hoe groter het signaal is: dat de antenne aan de ontvanger ter beschikking stelt, des te beter functioneren alle regelingen in het toestel. In het bijzonder geldt dit voor de storing- en ruisonderdrukking. Een goede antenne is dus altijd voorwaarde voor goede ontvangst.
Beschikt men daarover dan mag men



niet „morsen" met de zorgvuldig opgevangen signalen. Men dient te zorgen, dat de antenne-signalen via de antenne-toevoerleiding met de geringste verliezen de ingangsklemmen van de ontvanger bereiken. De antenne-ingang van de ontvanger heeft een wisselstroomweerstand van 75 Ohm, hetgeen overeenkomt met de wisselstroomweerstand van een dipool. In het algemeen gebruike men twinlead van 300 Ohm, waarmede men een bredere band in de antenne-afstemming bereikt en waardoor men met één dipool een groter aantal zenders kan ontvangen; gebruikt men daarentegen een 75 Ohms twinlead. dan is men meer gebonden aan het kanaal, waarop de antenne door zijn afmetingen is afgestemd. Men ontvangt in het betreffende kanaal dan met belangrijk grotere sterkte.
De antenne is gekoppeld met de eerste kring in het rooster van de eerste buis. Deze kring wordt afgeregeld bij ± 92 MHz.
Gebruikt men een 300 Ohm twinlead dan is de aanpassing voor de gehele band van 87 tot 101 MHz voldoende. Voor wie meer wil weten over het onderwerp FM-antennes wordt verwezen naar de zeer duidelijke verhandeling over TV en FM antennes door de Heer Jac. Wigman in de December- en Januari-nummers van Radio-Electronica.

HET SCHEMA

De weg van het FM-signaal is als volgt: Van de dipool via de twinlead naar de roosterkring (L2, C1) van de EC92 (h.f.-versterker), van de plaat van de EC92 naar de afgestemde h.f.-kring (L3, C3, C4), welke het signaal overdraagt aan het rooster van de 2e EC92 (mengbuis). Deze mengbuis werkt tevens als oscillator en om te voorkomen. dat een deel van de oscillator-energie de antenne zou bereiken is een brugschakeling toegepast, welke door een instelling van de condensator C9 afgeregeld kan worden. In de plaatkring van de mengbuis EC92 bevindt zich de eerste m.f.-trafo voor 10,7 MHz. De primaire kring wordt gevormd door de spoel L7 en de anode-capaciteit van de EC92. De secundaire van de eerste m.f.-trafo is verbonden met het stuurrooster van de ECH81 (heptode-deel). De triodesectie van deze buis is buiten werking gesteld. De ECH81 functionneert dus als eerste m.f.-versterkerbuis met in de plaatkring de primaire wikkeling van de 2e m.f.-trafo. De eveneens aanwezige primaire wikkeling van de A.M.-trafo is kortgesloten. De secundaire van de 2e m.f.-trafo is verbonden met het stuurrooster van de 2e m.f.-buis EF85, welke op zijn beurt via de 3e m.f.-trafo het signaal overdraagt aan de EF80 (begrenzertrap).
De wisselstroomweerstand van de m.f. bandfilters voor 10 MHz is lager dan die voor 465 MHz. Hierdoor was het nodig een steile m.f.-buis te benutten om toch tot de gewenste versterking te komen. Deze lagere wisselstroomweerstand houdt verband met de 20 x grotere bandbreedte die voor F.M. noodzakelijk is.
Het versterkte m.f.-signaal wordt nu toegevoerd aan het rooster van de EF80, welke als amplitudebegrenzer werkt. Deze buis is daarbij geschakeld als een rooster-detector met lage schermrooster- en anodespanning, terwijl het begrensde signaal uit de anodekring de discriminator voedt.
Van de roosterlekweerstand is automatische sterkteregeling afgetakt. Van de EABC80 worden twee dioden benut voor de discriminator, waarna het triode-deel evenals bij A.M. de l.f.-versterking produceert. De verdere weg van het l.f.-signaal is hetzelfde als bij A.M.

A.M.—F.M.BOUW IS MET DE TOROTOR-SET GEMAKKELIJK

De voorafgaande bespreking van de „STUDIO"-Super is beknopt gehouden i. v. m. de beperkte plaatsruimte. In de bouwbeschrijving wordt op talrijke hier nog niet nader aangeduide details op heldere wijze ingegaan. Ook zijn hierin nog een aantal verfijningen opgenomen. welke hier ter vereenvoudiging van de gedachte-bepaling even zijn overgeslagen.
Volgt men echter de bouwbeschrijving juist op, dan verkrijgt men werkelijk zeer goede resultaten. Dit geldt evenzeer voor de afregeling, die tot in bijzonderheden zal worden behandeld en gen enkele moeilijkheid oplevert.
Een gewone AM-service-zender wordt hierbij met succes gebruikt.

AFSTEMOOG VOOR A.M. F.M.

Dit werkt bij A.M. uiteraard veel scherper dan bij F.M. De EM34 geeft echter ook bij de F.M. zeer bruikbare resultaten.

Tot slot nog iets over de ontvangstmogelijkheden. In de eerste plaats moet men bij F.M.-ontvangst nauwkeurig afstemmen om vervorming te voorkomen. Evenals bij A.M. heeft men aan beide zijden van het juiste afstempunt een vervormde ontvangst, welke echter volkomen gaaf wordt bij correcte afstemming.
In het Oosten van ons land ontvangt men de Duitse F.M.-zenders voortreffelijk; in 't Westen is de ontvangst uiteraard wisselvalliger.
De Hollandse proefzenders komen echter schitterend door.
Luistert men naar zo'n programma en gebruikt men behalve de gewone luidspreker ook nog een „tweeter" (zie bouwbeschrijving), dan is het muziekgenot met de „Studio"-Super zodanig, dat men het gevoel krijgt in levende lijve in de studio aanwezig te zijn.
Bouwt deze ontvanger en geniet van het beste apparaat voor A.M. en F.M.!

Vervolg van pag. 106
HI-HO FIDELITY

Ik herinner me namelijk mijn eigen reactie op de schok van high fidelity. Het was teveel van het goede. Men had mij voorzichtiger moeten introduceren.
In feite had ik kortelings een klein debat met een der grootste verkopers van audio-apparatuur dezer stad over een uitdrukking die hij veel te vrijelijk gebruikte. Verschillende keren refereerde hij aan wat de „doorsneeman" van „high fidelity" wist en ik vertelde hem dat de „doorsnee man" in ons land van 157 millioen mensen net zoveel van het bestaan van goede muziek-weergave-installaties weet als van de archieven van het Kremlin. De „doorsnee-man" heeft er nooit iets van gehoord!" Wij, die ieder woord over dit onderwerp hebben gelezen, die iedere nieuwe brochure en specificatie hebben doorgeworsteld en met ongeduld op iedere nieuwe regelunit wachten, zijn slechts een zeer geringe fractie van een publiek dat dit gehele nieuwe land van opwindend nieuw genoegen nog moet ontdekken. Ik ben geen buitenbeentje in welk opzicht ook en ik voel dat mijn buren en vrienden van normale waarneming en intelligentie zijn, doch slechts één mens op de ongeveer honderd, in de drie maanden dat ik die hi-fi-installatie heb, is de woonkamer ingelopen en herkende de installatie als een gekke en raar geworden gramofoon. Daarvoor moest dan ook nog eerst de platenwisselaar functioneren. Ik prijs me gelukkig te kunnen zeggen, dat bijna allen onder de indruk waren van de weergave en dat verschillenden zelf zo'n installatie kochten, doch slechts een van hen wist wat 't was; dat kwam omdat hij op een makelaarskantoor werkt waar een LP (langpratende) hi-fi enthousiast werkt. Waarmee ik maar zeggen wil, dat wij, wij paar gelukkigen, nog een grootse verkoopstaak te verrichten hebben!

zelfgemaakte transistors

een goedkope ombouw van geselecteerde germanium diodes

Het is zeer wel mogelijk gebleken om zelf puntcontact transistors te maken, die in veel opzichten een vergelijking met door fabrikanten geadverteerde exemplaren kunnen doorstaan. De electrische eigenschappen en karakteristieken van het type 2N32 vormen een bereikbaar doel voor het zelf maken van deze transistoren. Het probleem is het maken van twee units met een redelijk gelijke karakteristiek. Als gevolg hiervan moeten de circuits afzonderlijk worden aangepast bij elke transistor, wanneer men zo goed mogelijke resultaten wil bereiken.

Zelfs de allerbeste thans verkrijgbare puntcontact units eisen zorgvuldige behandeling zowel electrisch als mechanisch. Hierop vormen de zelf vervaardigde transistors geen uitzondering! Wanneer een gekochte transistor het begeeft, is het voorgoed afgelopen, terwijl men de zelfgemaakte units kan repareren door het kristal te draaien naar een ander contactpunt en het geheel opnieuw te formeren. Een dergelijke transistor kan op deze wijze wel zesmaal hernieuwd worden na een fout te hebben veroorzaakt in het circuit.

De stroomversterkingsfactor „alpha" is dan: 3 en de collector-impedantie is 50.000 Ohm. Wanneer wij hierbij een emitter-impedantie van 500 Ohm aannemen, vertegenwoordigt deze versterking een winst van 23,5 dB. De alfa afval-frequentie is ± 3 Mc/s.

Voor de vervaardiging van een puntcontact transistor heeft men de volgende materialen nodig:

1 germanium diode;
15 cm vertind koperdraad (0.9 mm)
2,5 cm fosfor-brons draad (0,2 mm)
6,5 mm pertinax staaf met een doorsnee van 9,5 mm.
1,5 mm pertinax staaf met een doorsnee van 9,5 mm
12,7 mm pertinax buis, binnendiamtr. 9,5 mm; buitendiamtr. 12,7 mm.
25 cm geisoleerd koper litzedraad, zoals dat bij gehoorapparaten wordt gebruikt;
3,17 mm isolatiekous van 1 mm.
Bijen-, of andere impregneerwas;
Een stukje mica van 1,2 mm x 0,4 mm, met een dikte van 0,025 mm.
Een stelboutje zonder kop, 2 mm dikte; 3,12 mm lang.

Het gereedschap dat U normaliter voor licht mechanisch werk nodig heeft is ook hier voldoende. Ook heeft U een zakmicrocoop nodig, met een versterking van 20 of 30 x.

Een eenvoudige ohmmeter, een zaklantaarnbatterij (4,5 volt) en een weerstand van 4,7 kΩ is al de meetapparatuur die U nodig heeft. De Ohmmeter behoeft een 9 volt batterij en een schaal voor 10 kΩ. Een Avometer model 7, op het 1-MΩbereik ingesteld, is zeer wel bruikbaar. Opbouw- en hulpstukken worden hierna besproken.

Diodes met een omkeerspanning van 80 volt of meer zal men in de regel kunnen gebruiken.

Het principiële natuurkundige verschijnsel dat de werking van de transistor mogelijk maakt, is „gat"-lading. Dit is in diodes eigenlijk ongewenst, omdat het de gelijkrichtingsefficiency bij hoge frequenties vermindert. De diodes zijn derhalve tegenwoordig op een bepaalde wijze behandeld tegen deze gatlading, waardoor de meeste moderne diodes dus slechte transistors opleveren. Het beste kan men transistors maken van de glasbuis germanium diodes, die een jaar of twee geleden op de markt waren. De C.G. 4-C en C.G. 1-C met metalen dopjes en draadaansluitingen kunnen uitstekend voor dit doel worden gebruikt. Het is niet nodig om nieuwe diodes te nemen. Uitgebrande units doen het nog best zolang de oppervlakte van het kristal onaangetast en nog helder is.

Wij beginnen met de waslaag van de koperen kop aan de kristal-zijde van de diode te verwijderen. De glasbuis wordt voorzichtig gebroken en het „kattesnor"-einde van de diode verwijderd. Men moet al het mogelijke doen om te voorkomen, dat de oppervlakte van het kristal wordt aangeraakt, omdat elke aanraking en besmetting door vingers of gereedschap het kristal onbruikbaar zou kunnen maken. Het kristal blijkt op een klein koperen montage-pennetje te zijn gesoldeerd, dat in de koperen dop werd vastgezet met behulp van een stelschroef en vastzetlak. Het is moeilijk om het kristal te verwijderen door het losdraaien van de schroef, aangezien de kit deze vast zet. Het kristal met de pen eraan kan uit het dopje worden verwijderd met behulp van een daarvoor geschikte trekker en een tang of bankschroef. De trekker bestaat uit een metalen plaatje dat minstens ⅜" dik moet zijn, waarin een gaatje is geboord. De diameter van het gat moet zo groot zijn, dat de glasbuis er door kan, doch de koperen dop blijft steken. De dop, waarin het kristal zich bevindt wordt achter het metalen plaatje door het gat gestoken. Men neemt nu een boortol, waarin deze kop wordt geklemd en draait de klem zover dicht, dat het kristal door het gat in de trekker valt. Het kristal dat op zijn koperen pen is gemonteerd mag slechts met een schone pincet of punttang worden aangepakt. Verwijder de kitresten van het koperen pennetje met behulp van een schraapmesje of vijltje. In het eind van dit pennetje maakt men een gaatje ter diepte van 1,5 mm. Knip een stukje ter lengte van 2,5 cm van het sub B genoemde draad en soldeer het zo snel mogelijk in het zojuist geboorde gaatje, waardoor derhalve het pennetje verlengd wordt. Dit kunt U het beste doen door de draad verticaal in een tang of bankschroef te klemmen. Gebruik hiervoor 60/40 harskern-soldeertin, dat een laag smeltpunt heeft, omdat zuurdampen of overmatige hitte het kristal onbruikbaar maken. Beproef de verbinding op sterkte. Over de las schuift U een stukje kous van 1 mm. Soldeer 7,5 cm van het litzesnoer aan het eind van de zoëven gelaste verbindingsdraad, waarbij U een warmteshunt moet toepassen ter bescherming van het kristal. Mocht het kristal door stof of soldeerdamp besmet zijn, dan kunt U dit reinigen met een in silicone gedrenkt lenzendoekje. De collector- en emitter-contactpunten worden gemaakt van geplet 0,2 mm fosforbrons-draad. Knip de draad in twee stukjes met een lengte van 9,5 mm. Indien nodig deze stukken eerst recht maken. De draden worden geplet tussen twee stalen blokken, tot ze een dikte hebben van 0,05 mm. Het slijpen van de punten geschiedt met een in de hand gehouden carborundum steen. Deze steen moet fijn, schoon en liefst nieuw zijn. Aan een eind van de draad wordt een V-vormige, gelijkbenige punt geslepen. Een paar lichte streken zijn in den regel voldoende. Onderzoek de punten onder de microscoop om te zien of ze schoon en scherp zijn. De radius van de punt moet minder dan 0,125 mm zijn en de hoek van de V ongeveer 60 graden. De punten moeten zoveel mogelijk gelijk zijn. Raak deze in geen geval met Uw vingers aan!

Het huis van het unit bestaat uit een stuk van 9,5 mm pertinax staf, ter lenge van 6,35 mm. Het centrale gat

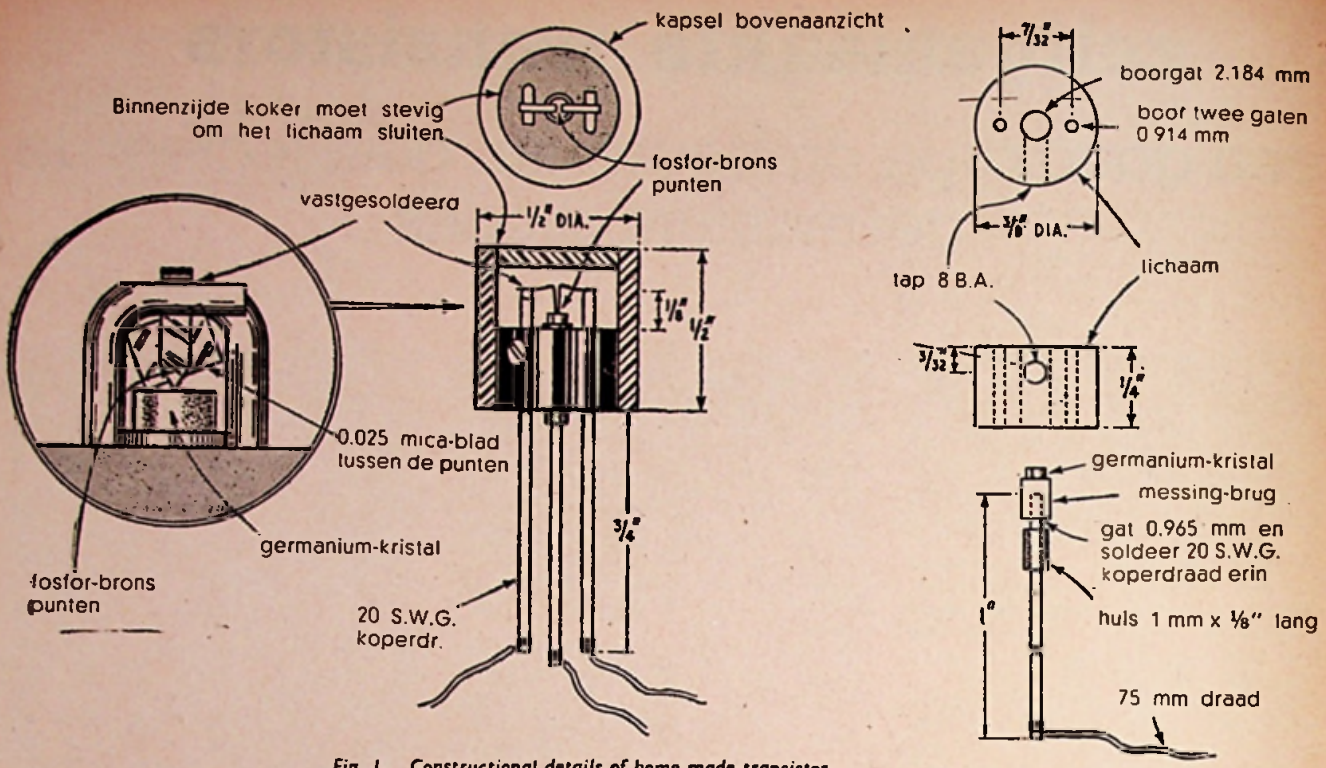


Fig. 1. Constructional details of home-made transistor.

in het huis wordt geboord met een boor van 2,1 mm om een verzonken passing voor de kristal montagepen te maken. Het gat in de zijwand wordt geboord op een afstand van 2,5 mm van de bovenkant en van draad voorzien voor een 2 mm dik boutje. Twee gaten op een gelijke afstand van het centrale gat aan de bovenkant boren (boor 0,9 mm) de afstand tussen deze twee nieuwe gaten is 5,5 mm. Hierin moet de 0,9 mm koperdraad precies passen. Het 2 mm koperen boutje wordt in het aan de zijkant getapte gat geschroefd. Knip van het 0,9 mm koperen draad twee lengten van 5 cm en knijp van elke draad een 1,5 cm stevig tussen een puntbektang. De vervorming van de draad waarborgt op deze manier een nauwe passing in het huis. Trek de draden door de ervoor gemaakte gaten in het huis met de korte einden naar de top tot ze onwrikbaar vast zitten. De korte punten worden haaks in tegenovergestelde richting en parallel aan elkaar omgebogen. De bocht moet zich 3 mm boven de oppervlakte van het huis bevinden. De omgebogen einden worden dan zodanig afgeknipt, dat de overblijvende punten binnen de omtrek van het huis vallen. Met een sleutelvijltje wordt aan het eind van de omgebogen draadjes een platte kant gemaakt. De vlakken dienen in één lijn te liggen en parallel met de bovenkant van het huis te lopen. Deze vlakke kanten vertinnen en overtollige hars verwijderen. De einden, die onder het huis uitsteken worden op een lengte van 2 cm afgeknipt. Aan elk eind soldeert U 7,5 cm litze snoer.

Een kap voor de transistor wordt gemaakt van pertinax buis met een binnendiameter van 9,5 mm, een buitendiameter van 12,5 mm en een lengte van 12,5 mm. Een plaatje ter dikte van 1,5 mm van de 9,5 mm diameter pertinax staf op de bovenrand van de kap gelijmd completeert het geheel. Het kapje moet met een lichte druk sluiten op het huis van de transistor. De twee „kattesnorharen" van het kristal worden in een hoek van iets meer dan 90° gebogen. De afstand tussen de punt en de bocht moet 0,7 mm minder zijn dan de afstand tussen de vlakke kanten van de steundraden en de bovenkant van het huis. De hoek waaronder deze dunne kristaldraden worden gebogen is belangrijk. Hij moet zo dicht mogelijk bij de 90° zijn als mogelijk is, zonder dat deze hoek in feite 90° of minder bedraagt.

Het solderen van deze zeer dunne draadjes op de steundraden moet met grote zorg gebeuren. Hiervoor gebruikt men een eenvoudig soldeermalletje. Deze mal bestaat uit een koperen 2 mm boutje, 4,5 cm lang, dat eventueel wordt afgeslepen, zodat het gemakkelijk in het centrale gat past. In het eind van dit boutje wordt in het midden een gaatje geboord met een diameter van 0,4 mm en een diepte van 1,5 mm. De mal moet zodanig in het middengat worden gestoken, dat het einde 0,8 mm boven de oppervlakte van het huis steekt. Draai de stelschroef aan, die zich in de zijkant van het huis bevindt, zodat de mal op z'n plaats blijft zitten. De kop van het boutje, die onder het huis uitsteekt, kan in een bankschroef worden vastgeklemd.

Met een pincet legt U hierna één van de dunne draadjes op een steundraad zo, dat de V-vormige punt rust in het 0,4 mm gat van de mal. Zorg ervoor, dat de kattesnordraad in evenwicht staat en knip zo nodig met een schaar de overtollige lengte van het rechte eind af. De mal moet zodanig worden opgesteld, dat het rechte eind van de kattesnordraad evenwijdig loopt met de oppervlakte van het huis. Het solderen geschiedt door de bout een paar seconden tegen de steundraden te houden op enige millimeter afstand van de dunne kattesnordraad. Dit draadje zal tijdens deze handeling 'n beetje doorzakken. De verbinding moet goed stevig zitten, aangezien er na de montage spanning op komt te staan. Er mag zich absoluut geen tin bevinden op die gedeelten van de kattesnordraad, die niet direct in contact staan met de steundraden. Dit is nodig teneinde de vereiste veerkracht van de draad niet te verminderen. De tweede kattesnordraad wordt in lijn op de andere steundraad gesoldeerd. De punten moeten in het 0,4 mm gat van de mal contact maken.

Soldeer het geheel zoals voor de eerste dunne draad is aangegeven. Verwijder de mal uit het huis en knip de buiten de steundraden uitstekende kattesnordraad af. Vijl deze verbinding enigszins bij.

De afstand van de contactpunten moet bij het beschouwen onder een microscoop minder dan 0.05 mm blijken te zijn. De afstand aan de knikjes kan iets meer bedragen. Van opzij gezien moeten de twee V's samen vallen.

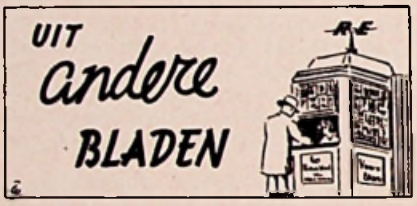
Wanneer de punten zelf contact maken hindert dit bij deze fase van de bewerking niet.
Snijd een rechthoekig stukje mica van 0,025 mm dikte, lang 1,2 mm, breed 0.4 mm en plaat dit met behulp van een pincet zorgvuldig tussen de contactdraden. Het blijft door de wrijving klem zitten. Het mica moet nog 0,25 mm boven de punten uit blijven.
De assemblage van het kristal vereist veel zorg. Voer het kristal door het middengat in het huis, tot dit de contactpunten raakt. Verhoog de druk een klein beetje, totdat de bovenkant van de dunne contactdraden 0,25 mm doorbuigt.
Draai de stelschroef in de zijkant van het huis aan. De isolatiekous moet eveneens zo ver mogelijk in het middengat worden gevoerd. Hierdoor wordt een betere mechanische stabiliteit verkregen.
Bezie nu wederom de afstand tussen de contactpunten onder een microscoop. Elke ruimte tussen 0.00125 mm en 0,0125 mm maakt een transistor, maar 0,05 mm is zo ongeveer het beste. Wanneer blijkt, dat de contactpunten elkaar raken moet het kristal losgemaakt en daarna een eindje teruggetrokken worden. Hierna brengt men het afstandstukje van mica een klein beetje meer naar de punten, waardoor deze wijken.
Breng het kristal nu wederom op de bovenomschreven wijze op zijn plaats. Wanneer de contactpunten over de oppervlakte van het kristal glijden betekent dit, dat de hoek, waaronder deze punten het oppervlak raken, onjuist is ingesteld. Deze hoek moet zo haaks mogelijk zijn. Elke eventuele onstabiliteit van de punten kan worden voorkomen door het centrale gat zuiver te boren.
Dit draagt er eveneens toe bij, dat de punten in de juiste positie op de geëtste oppervlakte van het kristal blijven staan. Wanneer deze contacten in orde zijn, kan de beschermdop over de unit worden geplaatst. Druk dit dopje er niet te ver overheen, anders beschadigt het de contactpunten.
Na het vormen en testen (waarvan de beschrijving hieronder volgt), wordt de unit verzegeld door was te smelten in het middengat en rondom de deksel van het huis. De was mag in geen geval tot aan het kristal doordringen. De isolatiekous zorgt er mede voor, dat dit wordt voorkomen. Het beste kan men een kleine schilfer was op de onderkant van de unit leggen en deze was snel met een schone soldeerbout smelten. Zodra de was smelt, wordt de bout teruggetrokken.
Alle verbindingen met de transistor moeten bestaan uit litze-snoer-aansluitingen en mogen nimmer rechtstreeks aan de 0,9 mm draden worden gesoldeerd. De reden hiervoor is gelegen in het feit, dat de hitte, bij het solderen overgebracht op de steundraden, wellicht de interne verbindingen zou kunnen losmaken.
Het is ook af te raden om directe aansluitingen door middel van krokodilleklemmen te maken. De schok die zou optreden, wanneer deze klem van de verbinding af schiet kan er al de oorzaak van zijn, dat de cohesie wordt verbroken, die zich aan de punten tijdens het formeren heeft ontwikkeld.
De voorlopige proeven dienen om een goede dubbel-diode te vormen. Controleer met een ohmmeter de weerstand tussen de punten, waarbij de kristaldraad (die midden onder het huis uitsteekt) niet wordt aangesloten. Dit is de ongevormde emitter-collector weerstand, die normaliter ongev. 1 MΩ bedraagt. In geval van kortsluiting moeten de contactpunten opnieuw worden opgesteld. Wanneer de Avometer wordt gebruikt als ohmmeter, dan heeft de gewoonlijk positieve (rode) klem een negatieve potentie. Deze wordt in de navolgende tekst aangeduid als de feitelijk negatieve klem. Sluit nu de feitelijke negatieve klem aan op de basis en meet de weerstand ten opzichte van de beide andere punten. Deze moet per stuk minder dan 1000 Ohm bedragen. Een goede gemiddelde is 500 Ohm. Herhaal nu de meting met de feitelijke positieve klem aan de basis. Elke verbinding moet nu meer dan 100.000 Ω meten. Een gemiddelde waarde is 1 MΩ. De meetresultaten moeten vrij constant zijn. Wanneer er grote schommelingen optreden moet de druk op de contactpunten worden verhoogd. Het uiteindelijke vormingsproces zorgt er gewoonlijk voor, dat de laatste sporen van verschil in gemeten weerstanden verdwijnen.
De volgende test betreft de transistor werking. Verbind de ohmmeter met een punt en de basis, met de feitelijke negatieve aan de punt (de collector). Schakel tussen het andere punt (de emitter) en de basis een 4,5 V-batterij in serie met de 4700 ohm weerstand, waarbij de emitter positief wordt gemaakt.
De zojuist gemeten collector-basis weerstand moet nu met een factor 10 dalen, wanneer de emitter-voorspanning wordt aangelegd. Hoe groter de weerstandsvermindering des te beter. Wanneer de weerstandsval te groot wordt moet met een kortsluiting tussen emitter en collector rekening worden gehouden. Herhaal de gehele behandeling met de punten onderling verwisseld. De opstelling met de grootste weerstandvermindering moet als de beste worden aangehouden. Merk de collectordraad (b.v. met een streekje verf).
Wanneer geen transistorwerking kan worden waargenomen moet een nieuwe positie op het kristal worden gezocht of het kristal worden verwisseld.
Ondergetekende had bij proeven slechts een zeer gering percentage kristallen, die voor het vervaardigen van een transistor onbruikbaar waren terwijl met 50% prima resultaten werden bereikt.
De collectorpunten moeten nu electrisch geformeerd worden om de stroomversterkingsfactor (alpha) op een bruikbare waarde te krijgen. Het vorm-proces vermindert tevens de collector-impedantie. De toename aan alpha is evenwel veel belangrijker dan het verlies aan collector impedantie bij een geslaagde vorming.
Zo kan het vormen een alpha-toename veroorzaken van 0,1 tot 2,5, terwijl de collector-impedantie daalt van 1 MΩ tot 25.000 Ω, hetgeen resulteert in 'n versterking van bijna 16 x. De theorie van het vormen is beschreven door W. Shockley (3), J. Bardeen (1), W. H. Brattain, W. G. Pfann (2, 4) en ook door L. B. Valdes (5) en W. R. Sittner (6).
Vormingsmethoden werden beschreven door B. N. Slade (8), en R. W. Haegele (7).
De kern van deze theorieën kan het beste als volgt worden uitgedrukt:
De collector wordt gevormd door er een korte hevige stroomstoot doorheen te sturen. De intense plaatselijke hitte verandert het n-type germanium in p-type germanium, juist onder de punt.
Bovendien volgt er door de warmteverdeling een verplaatsing van het puntmateriaal of onzuiverheden in de oppervlakte naar deze p-type plaats en verandert een nog kleinere oppervlakte in de omgeving van het punt wederom terug in het n-type. Het resultaat is alsof het een n-p-n junction transistor was met een basis-ingangverbinding in cascade met de collector.
De stroomversterking is dienovereenkomstig hoog. Deze theorie waarbij thermische vallen worden gevormd onder de collectorpunt pleit ook voor de zeer hoge alpha, die soms bij lage emitterstromen wordt waargenomen. „Gaten", die in deze vallen gevangen zitten vormen een positieve ruimtelading, die de electronen van de collector aantrekt. De gemiddelde snelheid van de electronen is veel groter dan die van de gevangen gaten, zodat de stroomversterking ook veel groter is. In de practijk worden deze vallen gevoelig voor emitterstromen ver boven 50 μA. Als gevolg hiervan daalt de alpha naar normale waarden van 2 of 3 bij de meer gebruikelijke emitterstroomniveaux van ongeveer 1 mA. Hierbij komt nog, dat deze alpha-piek zeer gevoelig voor temperatuurverschillen is. Deze hoge alpha bij lage emitterstromen is niet van groot belang in transistors, die worden gebruikt als hoog niveau versterkers, doch hij is van groot belang wanneer men schakel-transistors toepast. Het is zeer belangrijk voor de trigger (pulsgever) gevoeligheid van sommige schakel-circuits. De zuiver thermische omzetting in p-type materiaal onder de punt kan waarschijnlijk wel worden bereikt door één korte stroomstoot, in één richting of oscillerend. Betere resultaten verkrijgt men echter, wanneer de collector negatief wordt gestuurd, waarbij ervoor moet worden gezorgd, dat de impuls gaat oscilleren. Op het ontwikkelen van methoden voor de vorming van transistors is

men nog lang niet uitgestudeerd! Een typische vorm-methode, ontwikkeld door B. N. Slade, is die, waarbij een condensator van [illegible] µF wordt ontladen tussen de collector en de basis. De condensator moet tevoren worden geladen met een spanning van —70 tot —300 V. Een laad/ontlaad schakelaar is hierbij zeer practisch. De emitter-voorspanning kan aangesloten blijven, doch de ohmmeter moet van de collector worden losgemaakt. Hulpcontacten op de laad/ontlaad-schakelaar kunnen hiervoor zorg dragen.
Er dient te worden begonnen met een lage spanning (80 volt) waarbij de kleinste condensator wordt gebruikt. Na iedere stroomstoot wordt de collector gemeten zoals hiervoor omschreven met en zonder emitter-voorspanning. Verhoog de stroomstoten met 20 Volt per stap en verhoog de condensator-capaciteit aan het einde van elke spanningscyclus. De behandeling wordt gestaakt, wanneer de collectorweerstand, met emittervoorspanning, beneden 1500 Ohm is gedaald, of wanneer de collectorweerstand zonder voorspanning tot onder 10.000 Ohm is gedaald.
Een goede transistor zal hoger dan 30.000 Ohm meten zonder voorspanning en lager dan 1000 Ohm met voorspanning. Wanneer bevredigende resultaten zijn bereikt, lakt men de unit af met was zoals hierboven is beschreven.
Meer uitgebreide proeven aangaande de karakteristieken kunnen stap voor stap gedaan worden met hiervoor geschikte meters en voedingen.
De volgende spanningswaarden kunnen voor zelfgemaakte transistors worden aanbevolen:
Maximum collectorspanning (=)—30 V
Maximum collectorspann. (piek) —80 V
Maximum collectorstroom(=) —10 mA
Maximum collectordissipatie 50 mW
Deze cijfers kunnen vanzelfsprekend aan de hand van opgedane ervaringen worden gewijzigd.
De toepassing van een transistor in schakelingen vereist de nodige bedachtzaamheid, wanneer men op een lange levensduur van de unit prijs stelt.
Inductieve en capacitieve loopgolven moeten vooral worden voorkomen. Het uitschakelen van een transistor circuit met een transformator erin b.v. kan gemakkelijk een inductieve stoot veroorzaken, die de collector „overvormt", hetgeen funeste gevolgen heeft. In dergelijke circuits kan men het beste de gebruikte aan-uit schakelaar vervangen door een pot.meter plus een schakelaar zodat de stroom langzaam wordt gereduceerd naar 'n lagere waarde alvorens de afschakeling plaats vindt. In circuits waar een transistor wordt gebruikt om een condensator te ontladen is het aan te raden een 1000-ohm weerstand in de collectorleiding op te nemen voor het verminderen van de piekstroom tot 'n veilige waarde. Oscillator-circuits die kans op „squegg" (het onderbreken en zichzelf blokkeren van de oscillator) geven zijn een gevaar voor de transistor. Daarom moet men niet lichtvaardig overgaan tot het beproeven van een C-schakeling met behulp van een kathode R.C.-lid in het emittercircuit.
Zelfgemaakte transistors werden reeds met succes gebruikt in diverse circuits, zoals b.v. een zaagtand-generator, een sinusvormige audio-generator, een hoogspanningsgenerator, een middengolf-rechtuitontvanger en een l.f.-versterker.
De hoogspanningsgenerator levert 'n gelijkspanning van 860 Volt voor een ingang naar de transistor-oscillator van 2,2 mA bij 16 Volt. Deze vormt een onderdeel van een MegOhmmeter, die loopt tot 20.000 MegOhm. Het geheel is in een kistje gebouwd waarvan de afmetingen (compleet met een gehoorapparatenbatterij) 15x10x7,5 cm bedragen.
De hoogspanningsgenerator zou met succes kunnen worden gebruikt om een kleine kathodestraalbuis in een oscillograaf te voeden.
Het middengolftoestel bestond eigenlijk uit een kristal-ontvanger (germaniumdiode) met één transitor trap h.f.-versterking, waarop een raamantenne werd aangesloten. Een ruwe berekening van de versterking gaf een resultaat van 26 db. Een gedeelte hiervan werd bereikt door het toepassen van positieve terugkoppeling, doch het circuit was even rustig als elk ander gelijksoortig circuit, waarin een normale buis wordt gebruikt.
Wanneer men genoegen neemt met een quadratische vervorming aan de detector, dan is de effectieve versterking 52 db!

Literatuurlijst:

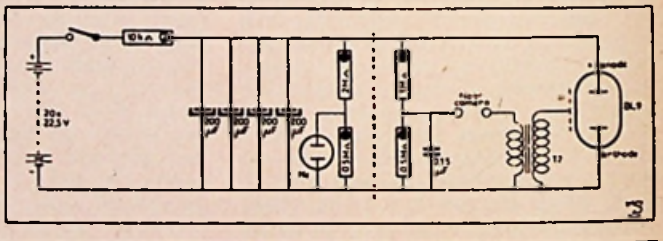
1. J. Bardeen and W. H. Brittain: „Physical Principles Involved in Transistor Action", Phys. Rev., deel 75. blz. 1208; 1949.
2. J. Bardeen and W. G. Pfann, „Effects of Electrical Forming on the Rectifying Barriers and n-and-p-germanium Transistors", Phys. Rev., deel 77, blz. 401; 1950.
3. W. Shockley: „Theories of High Values of Alpha for Collector Contacts on Germanium," Phys. Rev., deel 78, blz. 294; 1950.
4. W. G. Pfann: „Significance of Composition of Contact Point in Rectifying Junctions on Germanium," Phys. Rev., deel 81, blz. 882; 1951.
5. L. B. Valdes: „Transistor Forming Effects in n-type Germanium," Proc. I.R.E., Vol. 40, No. 4, bl. 445; 1952.
6. W. R. Sittner: „Current Multiplication in the Type-A Transistor", Proc. I.R.E., deel 40, No. 4, blz. 448; 1952.
7. R. W. Haegele, „A Visual Transistor Test Method and Its Application to Collector Forming" Sylvania Tech., deel 4, blz. 61; July 1951.
8. B. N. Slade, „Factors in the Design of Point-contact Transistors," R.C.A. Rev., deel 14, No. 1; Maart 1953.

(Uit: Wireless World, Jan. 1954)



Voor de liefhebbers van flitsen troffen wij in het Februari nr. No. 2 van 1954 van het tijdschrift FOTO een artikel over een Zelfgebouwde Electronische Flitsapparatuur, U weet wel zo'n apparaat, waar je enige tienduizenden keren mee kunt flitsen zonder een moment te haperen. Het schema voor het toestel geven wij hierbij weer.

ZELFGEBOUWDE ELECTRONISCHE FLITSAPPARATUUR



POLSRADIO

Het laboratorium van het Amerikaanse Signal Corps in Fort Monmouth heeft een radio gebouwd, die inplaats van gewone radiobuizen drie kristaltrioden bevat. Hierdoor zijn de afmetingen van het apparaat ingekrompen tot 6 centimeter lengte, 2,5 cm breedte en 2 cm dikte. Ondanks deze minuscule afmetingen kan men Radio New York, 75 km ver, gemakkelijk opvangen.
Een klein speciaal batterijtje levert de nodige energie, de antenne bestaat uit een kort stukje draad dat in de mouw van de jas is uitgespannen en het geluid komt uit de kleine telefoon van een gehoorapparaat. Met de afstemknop kan men ongeveer de helft van de standaardradiozenders aftasten. Een belangrijke gewichts- en ruimtebesparing is verkregen door de electrische verbindingen op plastic te drukken in plaats van draden te gebruiken.

WIJ LAZEN:

dat een electronische hartstimulator het hart van een 50-jarige patient in Detroit weer op gang heeft gebracht, nadat het 75 sec. stil had gestaan. Het apparaat geeft het hart 80 tot 90 electrische schokjes per minuut, totdat het weer normaal op toeren is.

DE ULTRA-LINEAIRE VERSTERKER VAN HAFLER EN KEROES

Met de entree van de pentode ontstond een verwoede strijd tussen wat ik zou willen noemen triodisten en pentodisten. Naderhand verscheen ook de „Beam Power Tetrode" op het strijdtoneel. Zodat er toen ook nog „tetrodisten" meededen.
De laatste paar jaren had het de schijn, dat tengevolge van de befaamde Williamson-schakeling, waarin de tetrode KT66 als triode wordt gebruikt, een soort compromis tot stand was gekomen.
Dit slechts ter inleiding; straks zal het U duidelijk worden waarom ik deze feiten nog eens van stal haalde. Eerst echter ter zake.
Men scheen de laatste tijd overtuigd te zijn, dat verdere verbeteringen aan versterkers overbodig waren, omdat onze luidsprekers — de zwakste schakels in de keten — toch zoveel tekort schoten. Het is echter deksels moeilijk om de hedendaagse geraffineerde goede versterkers nog maatgevend beter te maken. Dat neemt echter niet weg, dat we toch dienen te proberen, verbeteringen aan te brengen. 't Is logisch, dat de zwakkere schakels **eerder** verbetering behoeven, maar dit houdt niet in dat we de versterker moeten voorbij zien.
Want ook in 1935 waren we van mening dat de versterkers en speakers dermate goed waren, dat toen eerst het woord aan de omroep en de platenfabrikanten was.
Met de „ontdekking" van de intermodulatie-vervorming en het gebruik van rechthoekspanningen voor het oscillografisch „bekijken" van versterkers is er heel wat „onregelmatigs" uit de bus gekomen. Het heeft het bewijs geleverd dat een versterker met een goede frequentiekromme heus niet „goed" behoeft te zijn. Onze oren beslissen ten slotte wat wel en wat niet goed is.
Op de basis van luisterproeven en beslist n i e t op die van meetresultaten, is dan ook de wereld der audiophilen in twee kampen verdeeld: triodisten en pentodisten. De triodisten roemen het „zoete" en „gelijkmatige" geluid dezer buizen, terwijl de tetrodisten, die met de pentodisten in één kamp zitten, spreken van het „scherpe" en „gestoken" geluid.
Er zal, wil de vrede wederkeren, een nieuw soort buis moeten komen, die anders is dan de thans bestaanden. De eisen, aan zo'n buis te stellen, zouden moeten zijn:

1. Lage inwendige weerstand, zoals die van een triode.
2. Hoge gevoeligheid, zoals de tetrode, om het sturingsprobleem te vereenvoudigen.
3. Geringer harmonische- of intermodulatie-vervorming dan triode of tetrode, zowel bij kleine als grote energie-afgifte.
4. Voldoende efficiency, teneinde 'n grote output te verkrijgen, zonder al te grote voeding met de daaraan verbonden kosten.

Aangezien zo'n pit niet bestaat, gingen Hafler en Keroes, twee Amerikanen van de Acro Products Company, die zich speciaal op audiogebied bewegen, aan het piekeren. Zij overwogen, dat als het schermrooster aan anode wordt verbonden, de tetrode of pentode in een triode is veranderd. Dat is natuurlijk oud nieuws, want dat presteerden we reeds jaren. Maar als je bedenkt, dat wanneer het schermrooster aan + Hsp. zit, het een tetrode of pentode is, volgt daaruit onmiddellijk — en dat was de brainstorm van Hafler en Keroes — dat er ook nog een tussenweg moet bestaan. Gek dat we daar nooit aan gedacht hebben. Een goeie tip voor uitvinders: er is nog lang niet alles uitgevonden.
Hafler en Keroes gingen er toe over een uitgangstrafo te maken, voorzien van een groot aantal aftakkingen op de anodewikkeling.
Er werden een serie metingen verricht met het schermrooster aan die verschillende aftakkingen en daaruit bleek, dat indien het schermrooster op 0,2 van de totale impedantie der primaire werd aangesloten, 'n uiterst gunstige toestand ontstond. Nu moet ik U direct erbij vertellen, dat die verbetering ligt op het gebied van de output. Het uitgangsvermogen neemt n.l. door deze schakeling aanmerkelijk toe én benadert dit van de tetrode. Daarbij neemt de vervorming slechts zeer gering toe. De metingen brachten de volgende resultaten:

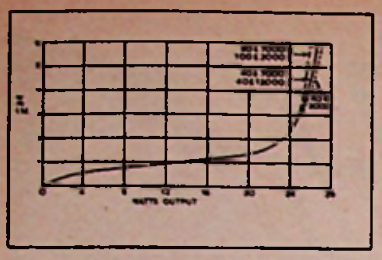
INTERMODULATIE-VERVORMING
Schakeling volgens Hafler en Keroes:

8 Watt output	0,7 %
12 Watt output	0,95 %
20 Watt output	1,5 %
24 Watt output	2,5 %

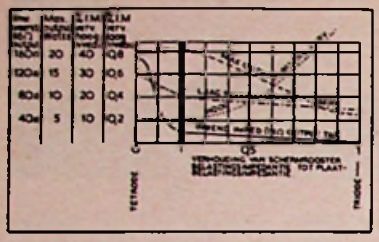
INTERMODULATIE-VERVORMING
Ultra-Lineair Williamson schakeling:

8 Watt output	0,3 %
12 Watt output	0,5 %
20 Watt output	1,1 %
24 Watt output	2,0 %

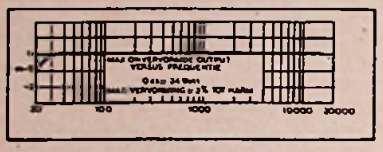
Als U nu bedenkt, dat de originele schakeling van Williamson bij 12 Watt 0,1 % intermodulatievervorm. oplevert zou U zo op het eerst gezicht in de mening kunnen verkeren dat Hafler en Keroes zich lekker hebben gemaakt met een dode mus.
Maar zodra U de Williamson versterker boven 15 Watt wilt uitsturen, neemt de vervorming onevenredig toe. Dat is een eigenschap van de triode; deze heeft een ongunstige overbelastingskarakteristiek.
De Ultra-Lineair schakeling heeft nog meer voordelen. De vervorming bij geringe uitsturing bleek slechts 0,1 pCt. boven de waarde van triodes te liggen, gemeten aan de door hen gebouwde versterker. Het schema van hun versterker, dat we hierbij afdrukken, is n i e t gelijk aan dat van Williamson en men mag die beide versterkers dan ook niet zonder meer met elkaar vergelijken. Wij hopen binnenkort in de gelegenheid te zijn, U de meetresultaten aan een gewijzigde Williamson versterker te kunnen geven.



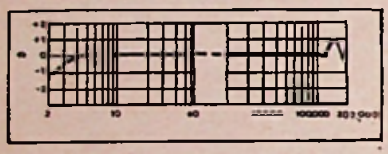
Intermodulatievervorming bij gebruik van verschillende frequentiecombinaties in de amplitudeverhouding 4 : 1



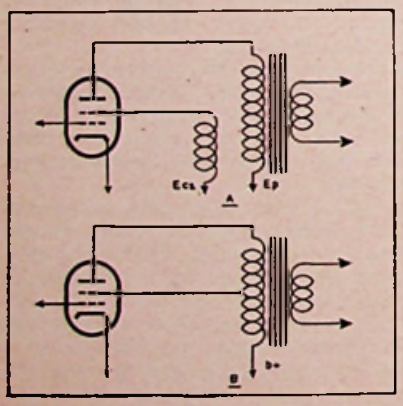
Vergelijking van ultralineair bedrijf met triode en tetrode bedrijf, bij een balans-eindtrap zonder tegenkoppeling IM = Intermodulatievervorming



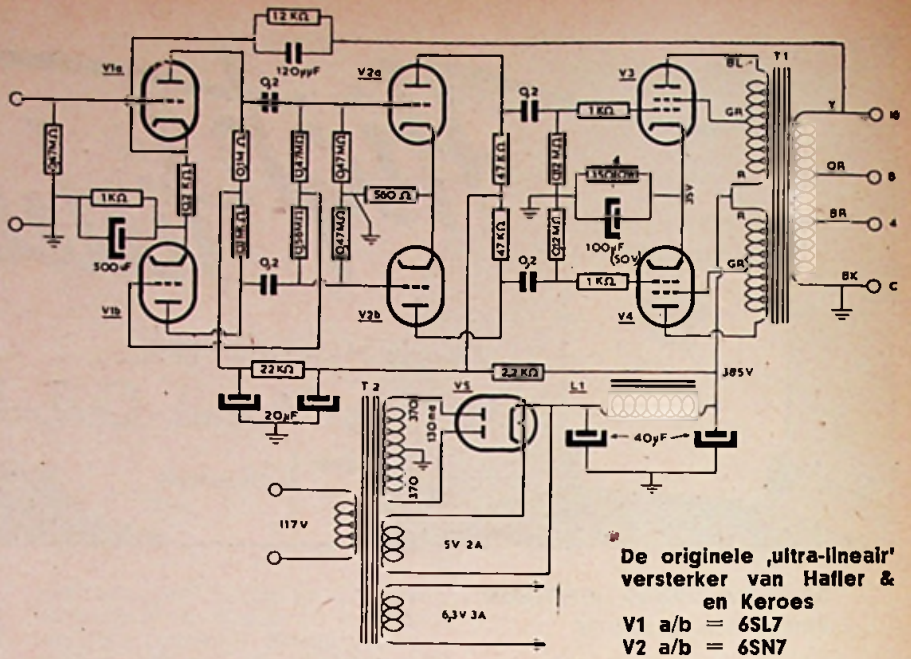
Onvervormde energie-afgifte t. o. v. het frequentiebereik



Frequentiekarakteristiek, waarbij het effect boven en onder het hoorbaarheidsgebied tot uitdrukking komt



A. De pentode of tetrode met extra wikkeling op de trafo.
B. Idem, doch de extra wikkeling vervangen door een aftakking.



De originele ‚ultra-lineair' versterker van Hafler & en Keroes
V1 a/b = 6SL7
V2 a/b = 6SN7
V3 en 4 = 6L6
V5 = 5V4

Overigens gelden de metingen van Hafler en Keroes voor Amerikaanse buizen van het type 6L6, en die zijn heel wat ongunstiger als van de KT66 van Geco of het Amerikaanse equivalent 5881. Bovendien is hun transformator voor een belasting van 6600 Ohm gemaakt, in tegenstelling met die van Williamson die voor 10.000 Ω is gemaakt.

Maar laten we ook eens zien wat Hafler en Keroes er zèlf van zeggen:

„De buizen blijven ingesteld voor minimum vervorming en niet voor maximaal vermogen. De speciale transformator kan dus direct in de schakeling worden geplaatst..... Verschillende extra schakelwijzigingen werden noodzakelijk geacht om optimale werking te verzekeren. Een van deze is wijziging van de tegenkoppelweerstand tot 10.000 Ω teneinde de 20 dB tegenkoppeling te handhaven. In de U—L trap is de versterking n.l. groter dan voor triodes. Bovendien wijzigt de afwijkende primaire impedantie de verhouding der uitgangsspanningen. Dus zou de tegenkoppeling worden vergroot, als men de weerstand niet zou wijzigen. De verandering dezer weerstand verhoogt dan tevens de ingangsgevoeligheid van de versterker. Hij kan nu met 1 Volt ingangsspanning worden uitgestuurd, in tegenstelling tot het originele ontwerp, dat 1,9 Volt vraagt.

De tegenkoppeling wordt van de 16 Ω aftakking betrokken (ter verduidelijking dienen we U hierbij te vertellen, dat de secundaire van de Arco transformator een „doorgewikkelde" secundaire heeft, hetgeen minder gunstig is als de gedeelde secundaire volgens Williamson, waarbij altijd alle spoelen in gebruik zijn) onafhankelijk van de luidspreker-aansluiting. Dit systeem (Acro) van afgetakte secundaire is bijzonder gemakkelijk als men speakers wil verwisselen; men behoeft dan niet de tegenkoppelweerstand te veranderen. Dit is mogelijk geworden door een speciale transformator (waarop octrooi is aangevraagd) die een gelijke weergave mogelijk maakt op alle aftakkingen van de secundaire.

De veranderde versterker overtreft de originele met betrekking tot de weergave, vervorming en „trancient" weergave (Ik stel U voor dit vervelende woord te veranderen in „explosieve klanken").

Bovendien was het nodig om enkele kleine wijzigingen aan te brengen teneinde stabiliteit van de tegenkoppeling te verzekeren.

De laagfrequente tijdconstanten van de koppelelementen tussen de verschillende trappen waren aan elkander gelijk. Dit is niet bepaald gewenst in een tegengekoppelde versterker, omdat 'n gegeven frequentie-verlies gepaard gaat met een maximum faseverschuiving. Separeren van de tijdconstanten veroorzaakt geringer faseverschuiving voor hetzelfde frequentieverlies. Verhoging van de koppelcapaciteiten van 0.05 µF tot 0.25 µF biedt een 5 : 1-verhouding in tijdconstanten voor de beide netwerken en verhoogt de laagfrequente stabiliteitsgrens zonder noemenswaardige kosten.

De toevoeging van een 10000 Ω suppressorweerstand vóór het rooster van de ingangsbuis en een 100 pF condensator over de tegenkoppelingsweerstand verhogen de hoogfrequentstabiliteit en sluit een licht naklinken in de buurt van 200 kHz uit.

Het laatste verschil — naar keuze — met de originele schakeling van Mr. Williamson is de toepassing van een

condensator (250 μF 50Volt)* over de kathodeweerstanden van de uitgangstrap. Dit werd van voordeel gevonden zowel in de U—L-schakeling als in de originele Williamson, speciaal in het gebied van maximum energie-afgifte. De vervorming bij het overbelastingspunt werd daarmede verminderd.

....De frequentiekromme van de gewijzigde versterker is vlak (± 1 db) van iets lager dan 5 Hz tot 200 kHz. De faseverschuiving bereikt 3 graden bij 20 Hz en 20 kHz, symmetrisch dus t.o.v. het audiobereik.

De versterker levert 30 Watt over een groter bereik dan het audio-spectrum. Niettemin, dit type van energie-kromme gemeten bij grote energieën, betekent niet zoveel. Het belangrijke is de hoeveelheid **onvervormde** energie die op de verschillende frequenties ter beschikking is. De U—L Williamson gooit er 25 Watt uit bij 20 Hz en bij 30 kHz zonder afsnijden, verzwakking of andere zichtbare vervorming van de golfvorm, gezien op een oscillograaf — Tot zover Hafler en Keroes. Wij zien zelf met belangstelling onze eigen metingen aan deze interessante schakeling tegemoet; maar bovenal zijn we benieuwd naar het hoorbare gevolg.

*(Dit geldt de „echte U.L. Williamson.)

DE MASCO VOORVERSTERKER.

Ik heb U beloofd, U een voorbeeld te geven van een Amerikaanse voorversterker. De keuze viel op een ontwerp van Masco, niet omdat we een speciale voorkeur voor dit fabrikaat zouden hebben, maar omdat hierin wel alles te vinden is wat we in zo'n doos maar zouden willen hebben.
In dit apparaat worden 3 dubbeltriodes gebruikt, n.l. 1 x 12AX7 (ECC83) en 2 x 12AU7 (ECC82).
Er is een ingang voor een (magnetische) pickup met een omschakelaar voor de belastingweerstand. Dit kan natuurlijk door eventueel nabouwen eenvoudig worden gewijzigd voor kristalpickups van het „constant-velocity" type, zoals de TO-284-P. Echter dient dan spanningsdeling te worden toegepast, zoals reeds werd voorgesteld in A.E. No. 9, pag. 16, teneinde overbelasting te voorkomen.
Voorts is er een radio-ingang, alsmede nog twee ingangsaansluitingen voor andere apparatuur.

Die eerste buis, de 12 AX7, is geheel ingericht als gramofoonvoorversterker. Er is tegenkoppeling tussen de uitgangsanode en de ingangskathode door een weerstand van 100 kΩ en een condensator van 4000 pF. De beide kathodeweerstanden zijn niet overbrugd.

Tussen de 12 AX7 en de eerste 12AU7 is een serie plaatcurve-correctiefilters aanwezig, die met een tweevoudige 8-standen schakelaar worden gekozen. Direct hierachter volgt de „Loudness Control" volgens I.R.C., waarbij echter de derde potentiometer verder achter in de versterker is geschakeld. De koppeling tussen de beide helften van de eerste 12AU7 is conservatief en er is een frequentie-onafhankelijke tegenkoppeling tussen de beide helften.

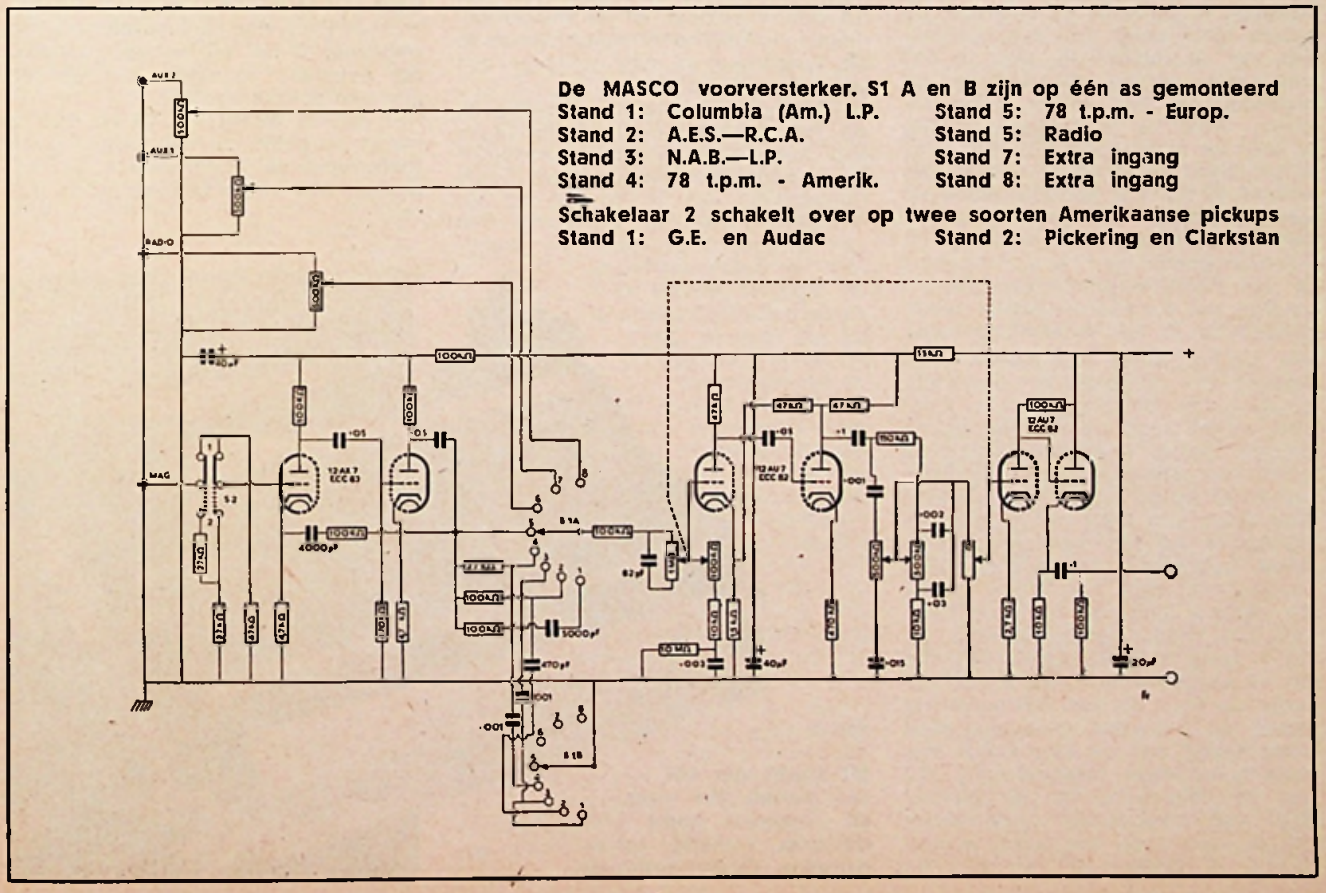
Deze 12AU7 wordt gevolgd door een toonregeling die we reeds eerder in deze reeks bespraken; deze wordt afgesloten door de derde potentiometer van de loudness-control.

Tussen de beide helften van de tweede 12AU7 is directe koppeling zonder koppelcondensator dus, terwijl beide buishelften zijn tegengekoppeld door weglating van de kathode-condensator.

Voor de uitgangshelft dezer buis biedt dit tevens de gelegenheid, hem op eenvoudige wijze als kathodevolger te gebruiken, zodat de uitgangsleiding behoorlijk lang mag zijn zonder vrees voor verlies aan hoge tonen.

Er zijn natuurlijk talrijke mogelijkheden voor dit soort versterkers. Stellig zult U nog meerdere schakelingen kunnen verwachten in deze kolommen. Momenteel heb ik een nieuwe versie van de oorspronkelijke schakeling uit A.E. No. 9 pag. 15 in gebruik genomen die zeer goed klinkt. Let wel, waarde lezer, **er is nog niets gemeten!!-**

Eerst de oren, want die dienen tenslotte bevredigd te worden. Ik had voor de meting nog geen tijd, doch ben hogelijk benieuwd hoe de curve er uitziet. In het volgende nummer de schakeling en de resultaten!



De MASCO voorversterker. S1 A en B zijn op één as gemonteerd

Stand 1:	**Columbia (Am.) L.P.**	**Stand 5:**	**78 t.p.m. - Europ.**
Stand 2:	**A.E.S.—R.C.A.**	**Stand 5:**	**Radio**
Stand 3:	**N.A.B.—L.P.**	**Stand 7:**	**Extra ingang**
Stand 4:	**78 t.p.m. - Amerik.**	**Stand 8:**	**Extra ingang**

Schakelaar 2 schakelt over op twee soorten Amerikaanse pickups

Stand 1:	**G.E. en Audac**	**Stand 2:**	**Pickering en Clarkstan**

Electronische DICTEERMACHINE

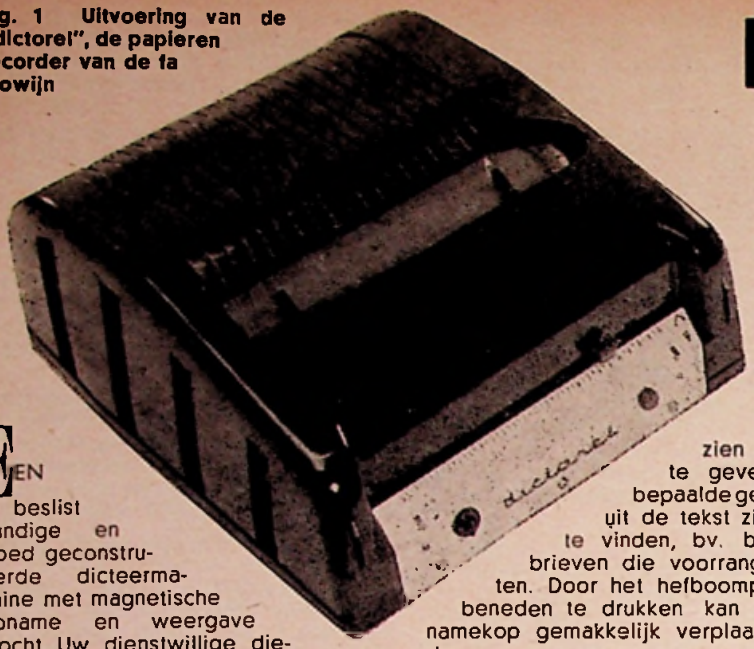


Fig. 1 Uitvoering van de „dictorel", de papieren recorder van de fa Frowijn

EEN beslist handige en goed geconstrueerde dicteermachine met magnetische opname en weergave mocht Uw dienstwillige dienaar van -A.E- bewonderen bij de fa Frowijn & Co in Apeldoorn.
Dit vernuftige apparaat maakt gebruik van 'n vel papier, dat met een dunne laag magnetisch materiaal is bedekt.

Op de laag wordt met behulp van een opnamekop de spraak in de vorm van kleine magnetische veldjes vastgelegd totdat er gelegenheid is om het weer in geluid om te zetten. Daar het papierformaat gelijk is gemaakt aan het bekende folioformaat en ongeveer de zelfde dikte heeft, kan een „besproken vel" eventueel per post in een enveloppe worden verzonden aan de eigenaar van een zelfde dicteermachine. Want de magnetische drager is snel uit te wisselen bij deze „Dictorel", zoals het instrument wordt genoemd. In fig. 1 is een foto afgedrukt van de dictorel. Het geheel, versterker, aandrijfmotor, opname- en weergeefmechanisme enz. is samengepakt in een fraaie kunsthars kast. De rol waarop het magnetisch papier wordt gehecht is in het midden zichtbaar.

Het papier wordt met twee kleine haakjes op de daarvoor bestemde plaats op de rol vastgehecht en loopt dan vanzelf rond de rol. Het papier behoeft verder geen bevestiging en vormt een aaneengesloten magnetisch oppervlak op de rol. De via de microfoon gesproken tekst wordt door een versterker op het vereiste opname niveau gebracht en aan de opnamekop toegevoerd. Deze kop wordt tijdens de opname langs de rol voortbewogen door middel van een wormas, zie fig 2. Deze as wordt gelijktijdig met de rol aangedreven, zodat bij de opname de tekst als een schroefvormig spoor op het rond gevouwen blad komt. Gelijk met de kop wordt een klein hefboompje meebewogen, dat aan de buitenzijde van de dictorel over een afneembare registerstrook (op de foto is dit de strook waarop dictorel is aangegeven). Hierop is te zien en aan te geven waar bepaalde gedeelten uit de tekst zijn terug te vinden, bv. bepaalde brieven die voorrang genieten. Door het hefboompje naar beneden te drukken kan de opnamekop gemakkelijk verplaatst worden.
Bij het naderen van de rol gaat gelijk als op de schrijfmachine een belletje over. Het is mogelijk om met dit apparaat ongeveer 12 minuten achtereen op te nemen hetwelk overeenkomt met ongeveer 1500 tot 2000 woorden.
Voor de reproductie van de tekst wordt een schakelaar omgezet en de opnamekop wordt weergavekop terwijl verder de bewegingen de zelfde zijn. De versterker deelt nu de wisselspanningen mee aan een kleine ingebouwde luidspreker of naar believen aan een kleine koptelefoon.
De bediening is uiterst eenvoudig en op het apparaat duidelijk aangegeven met letters en controlelampjes Bij de opname wordt gelijk een hoogfrequentveld van ca. 30 KHz op het magnetisch materiaal losgelaten met een wiskop. Deze maakt de drager voor het opnemen schoon en fungeert tevens als magnetische voorspann. bij de opname, gelijk als dit geschiedt in de bandrecordertechniek. Technisch is deze in de fabriek van de Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi vervaardigde, dictafoon een betrekkelijk eenvoudig geheel. De motor heeft een vermogen van 1/30 pk. is vierpolig en maakt ongeveer 1350 omw. p. min..
De aandrijving geschiedt van de motor via een rubberrol, waarvan de snelheid met een viegwiel wordt gestabiliseerd. Voorts is een electromagnetische koppeling aanwezig, die de rol kan aandrijven. De automatische terugkeer van de kop geschiedt met behulp van een pal, welke wordt bediend door een electromagneet. De wormas, die de kop aandrijft heeft een zodanige snelheid dat de kop een spoed van 1.27 mm beschrijft op het registratie papier. De breedte van dit geluidspoor is 1 mm. De uitwissing bestrijkt een breedte van 1,4 mm, zodat een oud spoor gemakkelijk wordt overlapt.
De versterker is samengesteld met een EL 41 als eindversterker voor een vermogen van 1 watt. Een ECC91 doet dienst als oscillatorbuis voor het wissen, terwijl de ECC40 als ingangsversterker staat geschakeld. Als gelijkrichter is een 6X4 toegepast. De microfoon geeft een ingangsspanning van ongeveer 5 mV bij normaal gebruik, dat eventueel ingesteld kan worden met een volumeregelaar.
Het geheel weegt ca. 10 kg. Het is verder mogelijk om met enkele extra toebehoren de telefoonlijn af te tappen en met voetschakelaar uit te rusten.

W.T.

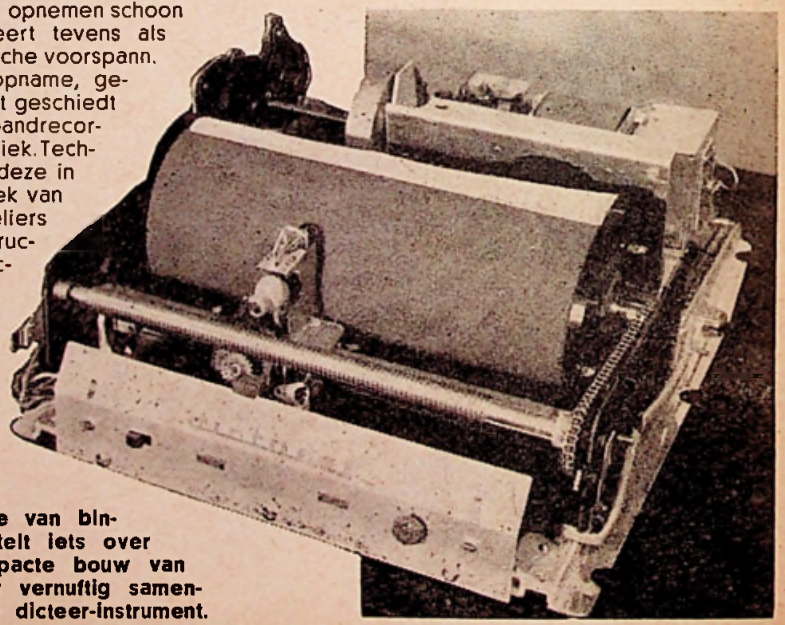


Fig. 3

Dit kijkje van binnen vertelt iets over de compacte bouw van dit zeer vernuftig samengestelde dicteer-instrument.

SELEENGELIJKRICHTERS

G. L. M. Ph. DAMEN

II

7. Enkelfasige gelijkrichting.

Het principe van de enkelfasige gelijkrichting zien we in figuur 7.
Een wisselstroom welke deze schakeling doorloopt, zal tijdens de ene halve periode worden doorgelaten, daar de seleencel dan een kleine weerstand bezit, dus geleidend is. Tijdens de andere halve periode is de weerstand van de seleencel groot, zodat geen stroom wordt doorgelaten. De resulterende spanning is weergegeven in figuur 8.

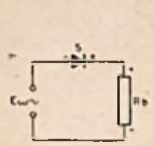


Fig 7

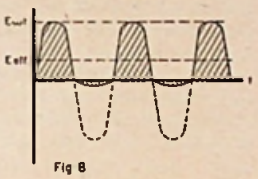


Fig 8

Ewt is de topwaarde van de aangesloten wisselspanning, Eeff is de uiteindelijk verkregen gelijkspanning. We zien direct dat deze een pulserende vorm heeft en tijdens de sperperiode zelfs practisch nul is. Deze pulserende gelijkspanning is dus voor ons doel niet geschikt; wij moeten een gelijkspanning hebben welke niet of althans weinig pulseert. Dit bereiken we door over de belastingweerstand een condensator te plaatsen, de z.g. buffer- of reservoircondensator. Tijdens de doorlaatperiode wordt deze condensator opgeladen, om zich tijdens de sperperiode over de belastingweerstand te ontladen.
De principeschakeling zien we in figuur 9 en figuur 10 geeft het door deze schakeling verkregen spanningsverloop van Ew.
We zien dat we nu een gelijkspanning Eeff verkregen hebben, waarbij ook tijdens de sperperiode spanning over de belasting blijft staan. Op het moment dat de doorlaatperiode aanvangt is de buffercondensator nog niet geheel ontladen, de restspanning telt zich op bij de door de gelijkrichter geleverde spanning; daardoor komt de effectieve gelijkspanning nog iets hoger te liggen. Hierop berust de berekening van de tabel 4. Het is zon-

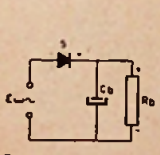


Fig. 9

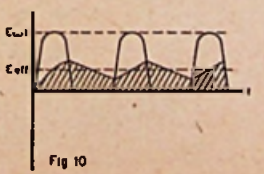


Fig 10

der meer duidelijk dat de restspanning van de buffercondensator afhankelijk is van de cap. waarde der condensator en van de afgenomen gelijkstroom. Hoe groter de capaciteit van de condensator, hoe groter de lading en dus de restspanning. Wordt de af te nemen gelijkstroom groter, dan zal de condensator tijdens de sperperiode meer lading moeten afgeven en dus een kleinere restspanning verkrijgen. Van deze factoren is ook de rimpelspanning afhankelijk, zoals we in het hoofdstuk over de afvlakking zullen zien. Uit tabel 4 kunnen we zonder meer de gelijkspanning aan de buffercondensator bepalen, berekend voor een bepaalde af te nemen gelijkstroom en de grootte van de buffercondensator. Hieraan hebben we voor de practische berekening van onze voedingsapparatuur voldoende.

8. Dubbelfasige gelijkrichting.

We verkrijgen dubbelfasige gelijkrichting volgens de schakeling van figuur 11. Dit is de meest toegepaste schakeling bij gelijkrichters met vacuumbuizen. Met seleengelijkrichters wordt echter vaak nog een andere schakeling gebruikt, n.l. die van figuur 12. Dit

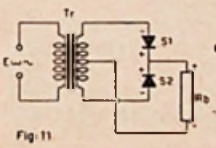


Fig. 11

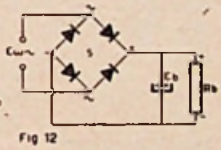


Fig 12

is de brugschakeling, ook wel Graetzschakeling genaamd. In principe is die schakeling ook wel met vacuumgelijkrichters mogelijk, daar deze echter een gloeidraadvoeding nodig hebben, komen we, wat betreft deze gloeidraadvoeding, tot vrij ingewikkelde schakelingen en transformatoren. Hier zijn de seleengelijkrichters verre te prefereren; deze immers werken zonder gloeidraad, zodat de schakeling veel eenvoudiger wordt, zoals uit fig. 12 duidelijk is te zien.

In beide schakelingen is de resulterende spanning hetzelfde, zoals in fig. 13 is te zien. In figuur 11 wordt om beurten door een der seleencellen 'n stroom doorgelaten, zodat de gelijkspanningspulsen elkaar opvolgen en we geen spanningsloze momenten hebben. De werking van de brugschakeling is weergegeven in de figuren 14a en 14b. Tijdens de ene periode is het stroomverloop via S1, belasting en S3 naar het net. Tijdens de tweede halve periode via S2, belasting en S4 naar de andere netpool. In elk der gevallen sperren de cellen welke geopend zijn getekend.

Hoewel we dus een blijvende gelijkspanning hebben, is deze voor ons doel nog te sterk pulserend, daarom is ook hier een buffercondensator toe-

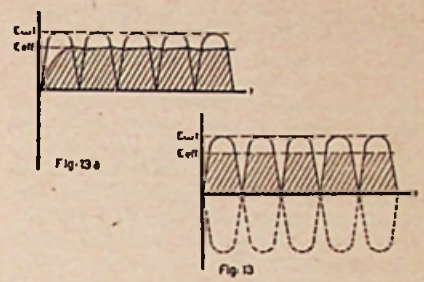


Fig. 13a

Fig. 13

gepast. De resulterende gelijkspanning zien we in figuur 13a. Hieruit blijkt dat de effectieve gelijkspanning een hoge waarde verkrijgt. De grootte is weer uit tabel 4 te berekenen.

9. Afvlakfilters

De gelijkrichtschakelingen zoals we tot nu toe hebben besproken hebben voor gebruik in de electronische apparatuur nog een te grote rimpelspanning. Deze rimpelspanning is de overblijvende spanningsfluctuatie aan de buffercondensator Cb.
Hier onderscheiden we, wat betreft de frequentie een verschil bij enkel- of dubbelfasige schakelingen. Daar bij enkelfasige gelijkrichting slechts één fase per periode wordt doorgelaten, is de frequentie van de rimpelspanning gelijk aan de frequentie van de aangelegde wisselspanning, dus 50 Hz. Bij dubbelfasige gelijkrichting worden p. periode twee fasen doorgelaten, de frequentie van de hierbij ontstane rimpelspanning heeft de dubbele frequentie ten opzichte van de aangelegde wisselspanning, dus 100 Hz. Om deze rimpel zo klein te maken, dat hij niet meer hinderlijk

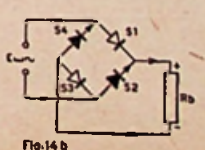


Fig. 14b

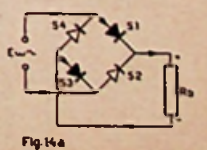


Fig. 14a

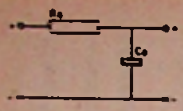


Fig 15a

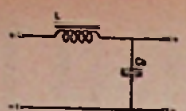


Fig 15b

is, maken we gebruik van RC of LC filters (figuur 15 a en 15b).
Om de rimpelspanning te kunnen bepalen moeten we weten hoe groot deze is aan de buffercondensator Cb. Hiervoor maken we gebruik van een vuistregel, waarmede we de rimpelspanning met voor de praktijk voldoende nauwkeurigheid kunnen berekenen.

a. voor enkelfasige gelijkrichting:
$$Er = 4{,}5\ (Ib : Cb) \qquad (1)$$
b. voor dubbelfasige gelijkrichting:
$$Er = 1{,}5\ (Ib : Cb) \qquad (2)$$

Hierin is:
Er = de rimpelspanning in Volt
Ib = de stroombelasting in mA
Cb = de buffercapaciteit in μF

Een nadere beschouwing van deze regels leert ons het volgende: Een grote stroombelasting heeft een vergroting van de rimpelspanning tengevolge. Een grote buffercondensator geeft een kleine rimpel. Hieruit volgt weer dat gelijkrichters met kleine stroombelasting, met kleine buffercondensator kunnen werken; een gelijkrichter, die grote stroombelastingen moet verwerken, moet daarentegen een grote buffercondensator hebben om de rimpelspanning binnen redelijke grenzen te houden. Verder zien we ook dat de rimpelspanning voor enkelfasige gelijkrichting veel groter is dan voor dubbelfasige gelijkrichting, zodat we in dit geval ook met zo groot mogelijke buffercondensatoren moeten werken om een kleine rimpel te verkrijgen. Om het bovenstaande duidelijk te maken, nemen we een voorbeeld: Stel we hebben een voedingsapparaat met de E 220 C 85, dus enkelfasig. — De stroombelasting is 70 mA en de buffercondensator 50 μF. Volgens regel 1 verkrijgen we nu aan Cb een rimpelspanning van ca. 6.3 Volt. Gebruiken we voor dezelfde schakeling een B 220 C 90, dubbelfasig, dan wordt de rimpelspanning aan Cb ca. 2,1 Volt. Een beduidend verschil dus.
De invloed van het afvlakfilter dat achter de buffercondensator wordt aangesloten kunnen we eveneens bepalen door een vuistregel:

a. Voor een RC filter:
$$Er1 : Er2 = 2\pi n f RCa \qquad (3)$$
b. Voor een LC filter:
$$Er1 : Er2 = 4\pi^2 n^2 f^2 LCa \qquad (4)$$

Hierin is Er1 : Er2 de verhouding tussen de rimpelspanning aan Cb en Ca; n = het aantal fasen der gelijkrichting; f = het aantal perioden van de aangelegde wisselspanning (bij de normale netspanning dus 50); R de grootte van de afvlakweerstand en Ca de capaciteit van de afvlakcondensator in Farad.
Deze regels laten ons in de eerste plaats zien, dat de afvlakkende werking van een LC filter vele malen groter is dan van een RC filter.
Verder dat ook hier de dubbelfasige gelijkrichting een kleinere rimpelspanning oplevert dan de enkelfasige gelijkrichting. Als we het principe van figuur 9 uitbreiden met een RC filter krijgen we de schakeling van figuur 16a. Gaan we met ons reeds gestelde voorbeeld verder waarbij voor S een E 220 C 85 is genomen met een stroombelasting van 70 mA. Voor Cb en Ca nemen we electrolyten van 50 μF, de afvlakweerstand nemen we 1500 Ohm. Zoals berekend komen we op. Cb aan een Er van 6.3 Volt. Met het RC filter erachter wordt dit:

$$Er1 : Er2 = 2\pi nQRCa =$$
$$2 \cdot 3{,}14 \cdot 1 \cdot 50 \cdot 1500 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 23{,}6$$

De rimpelspanning over Ca is dus met een factor 23,6 verbeterd en wordt dus: 6,3 / 23,6 = ca. 0,27 Volt.

Hetzelfde voorbeeld, maar dan met een LC filter (fig. 16b) geeft ons een rimpelspanning van: (met een L=10 H)

$$Er1 : Er2 = 4\pi^2 n^2 f^2 LCa =$$
$$4 \cdot 3{,}14^2 \cdot 1^2 \cdot 50^2 \cdot 10 \cdot 50 \cdot 10^{-6} = 49{,}3$$

In dit geval wordt de afvlakking met een factor 49,3 verbeterd en dus wordt de uiteindelijke rimpelspanning aan Ca = 0,13 Volt.
Passen we dubbelfasige gelijkrichting toe, dan worden deze cijfers nog gunstiger, daar n (aantal fasen der gelijkrichting) dan 2 wordt. Dit kan men gemakkelijk zelf berekenen.
We hebben thans alle practische gegevens waarmede we voedingsapparaten kunnen berekenen voor alle voorkomende gevallen. We gaan thans de verschillende gelijkrichterschakelingen bespreken.

10. Gelijkrichting zonder transformator

Bij enkelfasige gelijkrichting, zonder tussenschakeling van een trafo, wordt de wisselspanning welke door ons net wordt geleverd, direct aan de gelijkrichter toegevoerd. Het nadeel is dat een der polen van het net aan het chassis wordt verbonden. Dit kan bij ondeskundig gebruik levensgevaar meebrengen, n.l. wanneer de fasedraad aan het chassis komt te liggen. Dit is te constateren met een neonspanningszoeker, die in dit geval oplicht. Wordt een dergelijk apparaat zonder meer geaard door een verbinding met de waterleidingbuis o.a. dan is kortsluiting het gevolg en gaat de zekering stuk. De aardverbinding van ons apparaat mag in deze schakelingen dus uitsluitend via een condensator geschieden, welke geschikt moet zijn voor 220 V wisselsp. De capaciteit kan 0.025 — 0.1 μF bedragen. Maar ook nu staat de netspanning nog op het chassis, de uiterste voorzichtigheid is dus geboden, indien men aan het apparaat werkt, wanneer dit onder spanning staat. Het beste is om met een scheidingstrafo te werken, zoals in vele werkplaatsen wordt gedaan. Afgezien van dit nadeel, dat door een goede constructie geheel is te compenseren, heeft deze gelijkrichterschakeling voordelen: weinig plaatsruimte, eenvoudige schakeling en lage prijs.

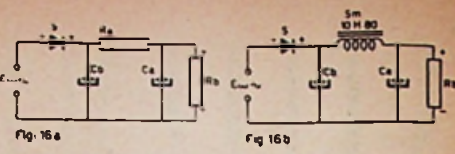


Fig. 16a

Fig 16b

In figuur 17 geven we het schema van een enkelfasige voeding voor een apparaat met de buizen UL41, UAF42, UAF42 en UCH 42. De maximum stroombelasting is ca. 70 mA, zodat als seleengelijkrichter met een E 220 C 85 ruimschoots kan worden volstaan. Als netschakelaar nemen we steeds een dubbelpolige uitvoering. De zekering mag niet ontbreken; deze behoedt ons voor beschadiging van onderdelen, wanneer defecten optreden. C1 en C2 zijn ontstoringscondensatoren met een nom. spanning van minstens 220 Volt, evenals C4 welke als scheidingscondensator voor het net is bedoeld tussen het chassis en de event. aardaansluiting.

C3 is een ratelcondensator. Cb en Ca zijn electrolytische condensatoren van 50 μF elk. — De werkspanning moet 350 Volt zijn, wat we kunnen bepalen door de effectieve gelijkspanning te berekenen aan Cb met behulp van tabel 4. De afvlaksmoorspoel is 10 H, een andere waarde is natuurlijk ook goed.

De genoemde U-buizen zijn voor serie voeding der gloeidraad; de weerstand R4 heeft een waarde, overeenkomstig de opgenomen totaal-gloeispanning der buizen en het schaalverlichtingslampje L. In ons geval is de waarde ca. 1300 Ohm.

In deze schakeling kan de stroombelasting tot 85 mA worden opgevoerd; is een grotere stroombelasting noodzakelijk, b.v. als een balansuitgang wordt toegepast, dan kan men de E 220 C 120 gebruiken. Wanneer nog grotere gelijkstromen worden gewenst is er geen enkel bezwaar tegen de vlakgelijkrichters parallel te schakelen;

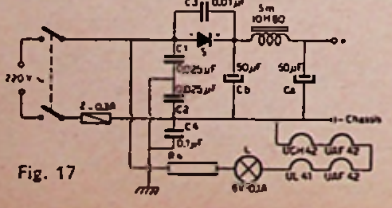


Fig. 17

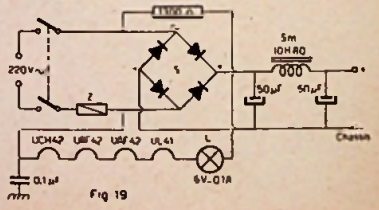


Fig 19

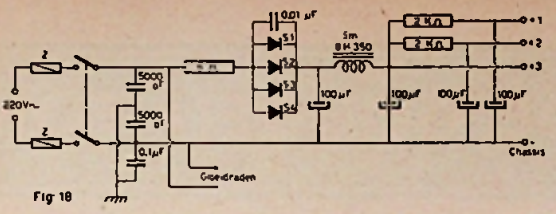


Fig 18

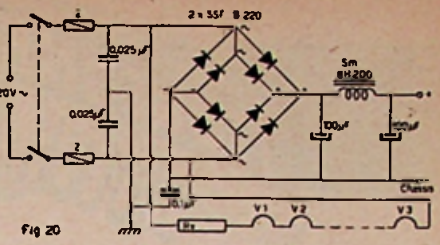


Fig 20

met tweemaal de E 220 C 85 komen we dan op 170 mA enz. Dit geeft ons vele mogelijkheden. Zo zien we b.v. in figuur 18 een voeding voor een TV-ontvanger, zoals door verscheidene Duitse fabrikanten wordt toegepast.

Hierbij worden 4 x E 220 C 85 parallel geschakeld, zodat een maximum gelijkstroomafname van 340 mA mogelijk is. Door de zeer grote stroombelasting zijn grote buffer en afvlakcondensatoren noodzakelijk, om de rimpelspanning klein te houden; hier worden dubbele elco's van 50+50 μF, waarvan de capaciteiten parallel zijn geschakeld, gebruikt. Om de laadstroom van dergelijke grote capaciteiten te begrenzen, is een serieweerstand Rs van 5—10 Ohm tussen het net en de seleengelijkrichters geschakeld.
Als eerste afvlakking is een LC-filter gebruikt. De smoorspoel is 8 H en moet geschikt zijn voor 350 mA gelijkstroom.

+3 is de gelijkspanning welke achter het LC-filter wordt afgenomen en o.a. aan de horizontale en verticale afbuigversterkers wordt toegevoerd.

+1 en +2 zijn gelijkspanningen welke aan de hoogfrequentversterker, middelfrequent- en laagfrequent versterker, enz. worden toegevoerd.

Deze gelijkspanning is extra afgevlakt door een RC filter.

In figuur 19 zien we een schakeling, waarbij als gelijkrichter een Siemens vlakgelijkrichter in brugschakeling is gebruikt.

We verkrijgen hier, zoals we uit de regels 2, 3 en 4 kunnen berekenen, een veel betere verhouding tussen de rimpelspanning en de gelijkspanning. We kunnen met deze gelijkrichters ook bij directe netvoeding, dubbelfasige gelijkrichting verkrijgen.

Overigens gelden voor deze gelijkrichters dezelfde beschouwingen als voor de enkelfasige. Alleen moet men oppassen bij de serievoeding der gloeidraden het aardeinde van deze leiding niet aan het chassis te leggen, maar aan de andere pool van de netaansluiting, zoals duidelijk in figuur 19 is te zien. Anders zou een tak van de seleengelijkrichter door de gloeistroom belast worden, wat onherroepelijk tot sneuvelen der gelijkrichter aanleiding geeft.

Voor deze wijze van gelijkrichting kunnen de B 220 C 90, B 220 C 120 en B 220 C 140 worden toegepast, voor resp. 90, 120 en 140 mA max. stroombelasting. Zonder bezwaar kunnen hier ook de gelijkrichters parallel geschakeld worden om grotere stroombelastingen te verkrijgen.

Figuur 20 laat zulk een schakeling zien. Deze voeding is geschikt voor het leveren van gelijkspanning aan versterkers, e.d.

Het verdient aanbeveling bij dergelijke grote stroombelastingen ook grote buffer- en afvlakcondensatoren te gebruiken, anders wordt de rimpelspanning ontoelaatbaar hoog.

In figuur 21 geven we nog een schakeling voor een universeeltoestel, dat zowel met batterijen als met gelijk- of wisselspanning uit het net gevoed kan worden. Als seleengelijkrichter wordt hier een E 220 C 85 gebruikt; deze levert behalve de gelijkspanning voor de anode en schermroosters, ook gelijkspanning voor de gloeidraden, daar hier batterijbuizen van de D-serie worden toegepast. Vanzelfsprekend is de spanning door de voorschakelweerstanden op de vereiste waarde gebracht, n.l. ca. 9 Volt. Deze voorschakelweerstanden worden tevens gebruikt als spanningsdeler voor de diverse netspanningen. Bij uitzondering is de netschakelaar hier enkelpolig uitgevoerd; wel wordt een dubbelpolig type gebruikt, maar de tweede pool dient voor het uitschakelen van de batterijen.

Daar de stroombelasting voor de hoogspanning vrij laag is, kan hier met RC-filters worden afgevlakt.

+a is de anodespanning voor de eindbuis, + voor de overige buizen. Het schema geeft verder geen moeilijkheden.

Zoals we zien biedt de seleengelijkrichter ons vele mogelijkheden voor gebruik in talloze schakelingen.

Als we een gelijkrichtbuis, b.v. een UY41, vervangen door een seleengelijkrichter, moeten we niet vergeten de gloeidraadvoorschakelweerstand te vergroten. De schakelingen voor spanningsverdubbeling e.d., welke ook zeer goed zonder transformator mogelijk zijn, bespreken we in een apart artikel.

11. Gelijkrichting met een eenvoudige transformator.

Hiermede bedoelen we uitvoeringen, waarbij wel een transformator wordt gebruikt, maar alleen voor de voeding der gloeidraden, hoogstens als autotransformator voor het omschakelen van de diverse netspanningen of het afgeven van 250 Volt wisselspanning. In al deze gevallen blijft de netspanning aan het chassis, zodat dezelfde voorzorgen zijn te nemen als bij de voorgaande schakelingen. Het voordeel van deze schakelingen is, dat op eenvoudige wijze op verschillende netspanningen kan worden overgegaan door de auto-transformator de gelijkspanning de vereiste waarde behoudt en dat geen serievoeding voor de gloeidraden nodig is, dus met de normale „E"buizen kan worden gewerkt. In figuur 22 geven we een dergelijke schakeling aan.

Daar alle verdere gegevens gelijk zijn aan die in het voorgaande, zullen we hierover niet verder uitwijden; met behulp van de vuistregels kan men alle gewenste grootheden zelf berekenen. Alleen willen we nog even onder de aandacht brengen, dat bij deze schakelingen de mogelijkheden nog zijn vergroot, daar thans ook seleengelijkrichters van de 250 Volt serie kunnen worden toegepast. De berekeningen aan de transformatoren e.d. volgen nog.

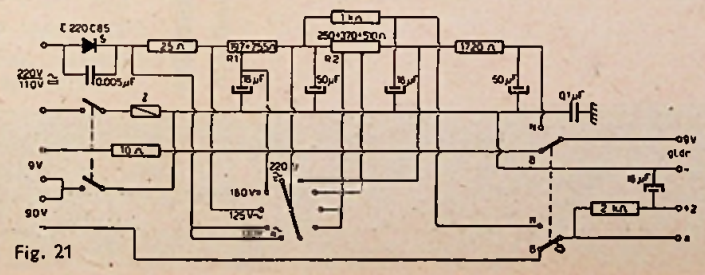


Fig. 21

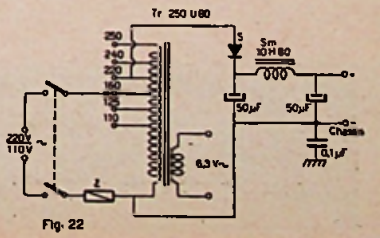


Fig. 22

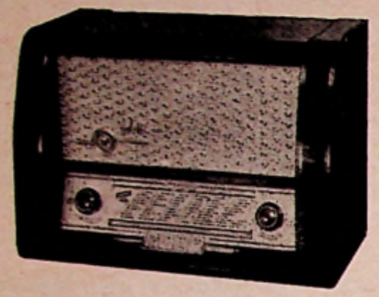
TONFUNK violetta

DE GOUDEN TONFUNK VIOLETTA-SERIE

KEUZE UIT 20 exclusieve APPARATEN

PARELS AAN DE KROON

DER MODERNE RADIOTECHNIEK



Type W 191-M

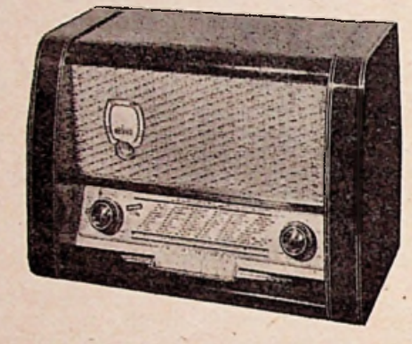
Volwaardige AM/FM standaardsuper voor UKG, midden- en langegolf. 100% TONFUNK-kwaliteit en elegante „Articol" kast, afm. 47 x 32,5 x 25 cm. 7/9 Kringen - 6 Buizen en onverslijtbare seleengelijkrichter - 2 Luidsprekers - Toonregeling - Sublieme gramofoonweergave - Ingebouwde dipool - Afstemoog - Toetsenschakelaar.

Fl 298.—

Type W 211

Klasse-apparaat, extra gevoelig en groter uitgangsvermogen, in mahoniekleurige „Articol" kast, afm. 47 x 32,5 x 25 cm.
7/11 Kringen - 7 Buizen plus seleengelijkrichter - 3 Golfbereiken AM/FM - 2 Concertluidsprekers - Vliegwielafstemming - Toonregeling met optische aanwijzing - Ingebouwde antenne voor alle bereiken - Aansluitvoorzieningen voor TV-apparaat.

Fl. 360.—



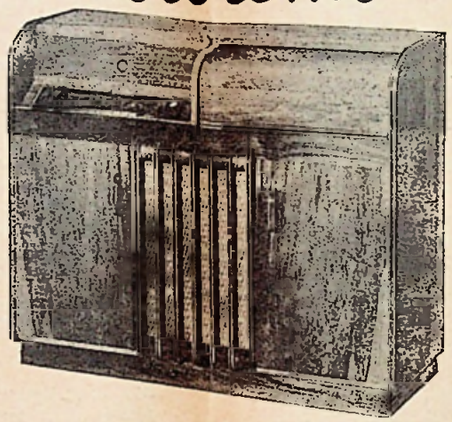
Type W 271-S

Parelende weergave en royale edelhouten kast in 50 x 34 x 25.5 cm formaat. Technisch gelijk aan type W 211 doch met 4 golfbereiken (FM - Kort - Midden - Lang) en afzonderlijke regelbare bas- en hoog-registers; 2 perm. dyn. luidsprekers, exacte toonbalans en voorname vormgeving.

'n Bijzonder rijk apparaat met vele faciliteiten — uniek in deze prijsklasse

Fl. 389.—

violetta



SALONCOMBINATIE GRAND LUXE

Vorstelijk product van baanbrekend meesterschap — adembenemende prestaties en imponerend kastwerk. *'n Grandezza die elke vergelijking tart.*
Topklasse-super met 12 Watt balanseindtrap en 5 concertluidsprekers, „Magische Wijzer", draaibare ferrietantenne, T.V. - geluidsband, enz. enz. DUAL 10-platenwisselaar, discotheekruimten met platenrek en autom. verlichting. Afm. 112 x 82 x 40 cm.

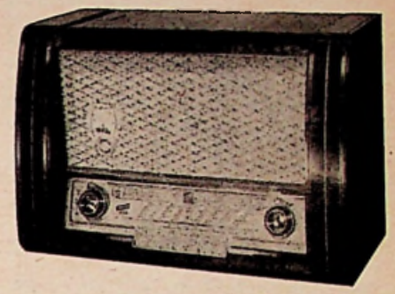
Type W 941 **Fl. 1680.—**

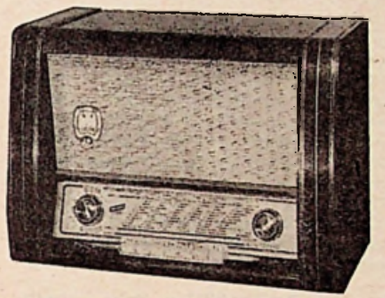
Diverse andere modellen en uitvoeringen in prijzen van Fl. 590.— tot Fl. 1680.—

Type W 271

Luxe-uitvoering van de W 271-S met drukknop-snelinstelling voor de meest beluisterde middengolfzender *(variabel)* bovendien — en dit kan van groot belang zijn bij latere aanschaffing van een televisietoestel — aansluitvoorziening voor TV apparaat *(geluidskanaal)*, waarvoor extra druktoets en lichtstip-indicator.
Dubbele toonregeling en 2 concertluidsprekers.

Fl. 425.—





Type W 321

Topsuper met draaibare ferrietantenne en „Magische Wijzer" (TONFUNK-patent) voor verhoogd afstemgerief. Als verdere extra's: 12 Watt eindbuis en een op het grotere acoustisch vermogen aangepast 2-delig luidsprekersysteem — apart afstembereik voor TV-geluidsontvangst in combinatie met TV-toestel. 7/11 Kringen en (incl. seleengelijkrichter) 8 buizen. Prachtige kast, afm. 55 x 36 x 28 cm.

Fl. 475.—

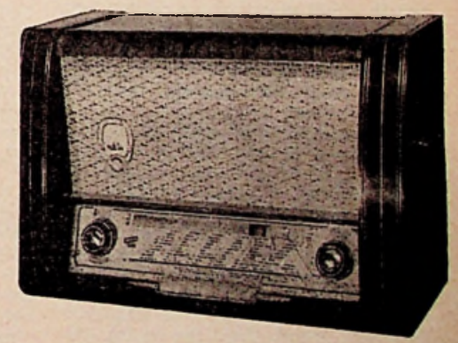
Als boven, doch zonder ferrietantenne en geen extra toets voor snelinstelling.

Type 281-W **f 452.—**

Type W 331-N

Voor optimaal luistergenot dit tot onvergelijkbare perfectie gebrachte, ultra-gevoelige toestel.
7/11 Kringen - 9 Buizen incl. seleengelijkrichter - 4 Golfbereiken - Triodevoortrap voor UKG - Magische Wijzer - 3-delig concertluidspreker-systeem - Dubbele toonregeling - 12 Watt eindpenthode - Draaibare peilantenne - All-wave antenne - Vliegwielafstemming - Snelinstelling - Superbe weergave en max. comfort. Afm. 61 x 41 x 29 cm.

Fl. 525.—



TOONKAMER AMSTERDAM
RADIO INDUSTRIELE ONDERNEMING
Reguliersdw.str. 108-114
Telefoon 32748

MET GOUD BEKROOND OP DE INTERNATIONALE JAARBEURS TE LUXEMBURG

TOONKAMER ROTTERDAM
MARTIJN & VAN DIGGELEN
Spoorsingel 80b
Telefoon 49400

METERBEVEILIGING

L. V. VIDDELEER

Inleiding

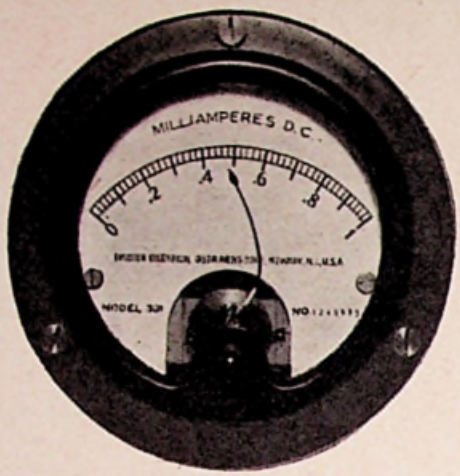
Het gebruik van een gevoelige stroommeter in een keten met hoge spanning is altijd enigszins riskant. Indien door de één of andere oorzaak de belasting wordt kortgesloten, komt de volle spanning op de stroommeter te staan en gewoonlijk is dat véél meer dan deze zonder schade kan verdragen. Het gevolg van een dergelijke overbelasting pleegt dan ook een verbrande meter, of in een minder ongunstig geval een kromme wijzer te zijn. In dit artikel wordt een overzicht gegeven van de verschillende beveiligingssystemen, die worden toegepast om in een dergelijk geval het meetinstrument voor beschadiging te behoeden.

Een goed inzicht in hetgeen er gebeurt met een gevoelige stroommeter, indien deze plotseling zeer sterk wordt overbelast, geeft fig. 1. Men ziet hierin de eerste vier beelden van een filmpje, dat door prof. Edgerton van het Massachusetts Institute of Technology werd opgenomen met een snellopende filmcamera, die 600 opnamen per seconde maakte. De afgebeelde meter is een draaispoel-gelijkstroommeter (Weston, model 301) met een meetgebied van 1 mA, die in serie met een weerstand van ongeveer 240 kΩ was aangesloten op een 110 V gelijkstroomnet, zodat de meter 110 V : 240 kΩ = ca. 0.46 mA aanwees.

De filmopname begon op het moment t = 0, op welk moment de met de meter in serie geschakelde weerstand van 240 kΩ, door een met de filmcamera gekoppelde schakelaar werd kortgesloten. De meterweerstand was 105 Ω, zodat direct na het sluiten van de schakelaar de stroom in de keten steeg tot 110 V : 105 Ω = ca. 1 A, wat dus voor de meter een ongeveer 1000-voudige overbelasting betekende.

De filmbeelden tonen aan, dat bij een dergelijke overbelasting het krombuigen van de wijzer niet wordt veroorzaakt door het met grote kracht tegen de stuit slaan, zoals men wellicht zou veronderstellen. Lang dáárvoor is het onheil al geschied. Het spoeltje gaat er met zo'n grote snelheid vandoor, dat de wijzer door zijn traagheid geen kans ziet mee te komen en daardoor verbogen wordt (1/600 seconde). Na 2/600 seconde begint de (kromme) wijzer juist uit te slaan en is na 3/600 seconde goed op weg naar de vernieling. Het doorbranden van het meterspoeltje vergde 54/600 seconde.

Hieruit blijkt, dat aan een systeem van meterbeveiliging dat onder alle omstandigheden effectief moet zijn, de eis dient te worden gesteld, dat het uiterst snel reageert De tijd, die de beveiliging nodig heeft om in werking



te treden, moet zeker belangrijk korter dan 1/1000 seconde zijn.

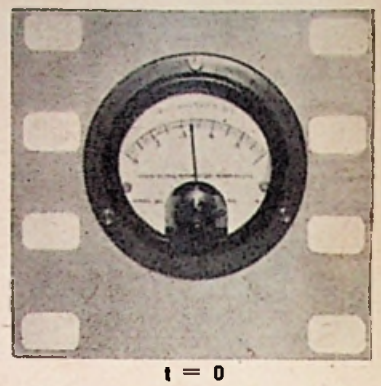
Om blijvende verbuiging van de wijzer te voorkomen, wordt deze tegenwoordig wel uit glas, in plaats van aluminium, vervaardigd. Een zéér dunne glazen wijzer kan wel sterk worden gebogen, doch bezit, in afwijking met een aluminium wijzer, voldoende veerkracht om daarna vanzelf weer in de oorspronkelijke rechte vorm terug te komen. Een kromme glazen wijzer komt dus na overbelasting van de meter niet voor; wèl kan in het ergste geval de wijzer afbreken.

1. Beveiliging door gebruik van electronenbuizen.

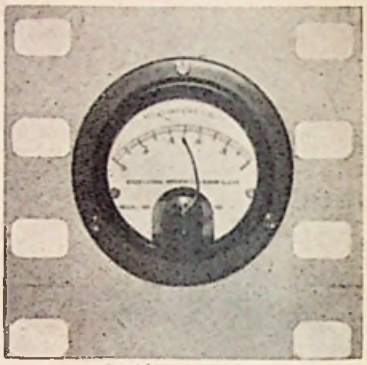
Eén manier van meterbeveiliging is de stroom niet rechtstreeks te meten, doch met een buisvoltmeter het spanningsverlies te bepalen, dat door deze stroom in een weerstand van bekende grootte wordt veroorzaakt. Is deze weerstand bijv. 1000 Ω, dan volgt de grootte van de stroom, uitgedrukt in mA, uit de gemeten spanning in Volt. Bij practisch iedere buisvoltmeter wordt, ook bij aanzienlijke overbelasting, de stroom die door het aanwijsinstrument vloeit, automatisch door de schakeling tot een veilige waarde begrensd.

Gevoelige buisvoltmeters met versterker, zoals bijvoorbeeld de Philips GM 4132 en GM 6005 ,kunnen zelfs, indien het kleinste meetgebied van 10 mV volle schaal is ingeschakeld, zonder bezwaar gedurende geruime tijd een spanning van 300 V, dus een 30.000-voudige overbelasting, verdragen.

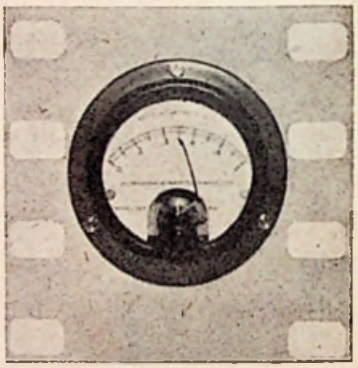
Dit systeem van meterbeveiliging is evenwel gecompliceerd en kostbaar, en bovendien is de nauwkeurigheid en betrouwbaarheid van een buisvoltmeter uiteraard altijd minder dan van het aanwijsinstrument alléén, al kan dit



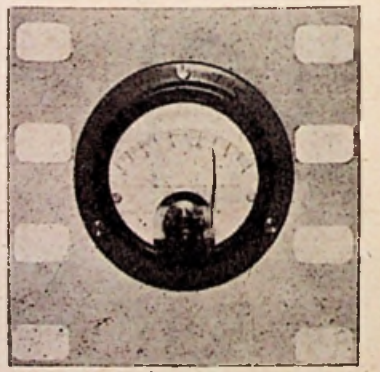
t = 0



1/600 sec.



2/600 sec.



3/600 sec.

Fig. 1

verschil, door toepassing van voldoende tegenkoppeling en gebruik van stabiele weerstanden, heel gering zijn.

2. Beveiliging door middel van smeltveiligheden.

Speciaal voor meterbeveiliging vervaardigt Littelfuse Incorporation te Chicago al sedert jaren een serie zgn. „high speed" smeltveiligheden type 8AG, voor een nominale stroomsterkte van respectievelijk 5 mA, 10 mA, 31 mA, 62 mA, 125 mA, enz. tot 2 A toe. Deze veiligheden moeten in serie met de te beveiligen stroommeter worden geschakeld.

Het gevoeligste type, dat doorsmelt bij een stroomsterkte van 7 à 9 mA, is bestemd voor beveiliging van galvanometers, voltmeters met een weerstand groter dan 1000 Ω per volt en thermo-milli-ampèremeters tot 5 mA.

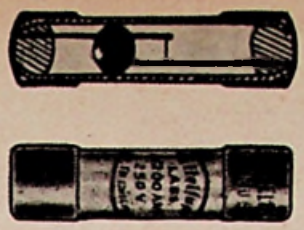
Het 10 mA type wordt aanbevolen voor beveiliging van stroommeters tot 1 mA, voltmeters met een weerstand van 1000 Ω/V en thermo-milli-ampèremeters van 5 tot 10 mA. Vooral dit type is, behalve als smeltveiligheid, ook vaak gebruikt als van de temperatuur afhankelijke weerstand. Bekend is de toepassing als bolometer-element voor het meten van kleine vermogens bij hoge frequenties en als amplitudebegrenzer in RC-generatoren.

Deze „instrument fuses" bestaan (zie fig. 2) uit een van metalen eindkapjes voorzien hermetisch gesloten glazen buisje van ongeveer 25 x 6 mm, waarin tussen twee stevige steundraden, een platina draadje ter lengte van enkele millimeter is aangebracht.

In fig. 2 is ter wille van de duidelijkheid dit draadje véél te dik getekend. Bij het 5 mA type is het in werkelijkheid nog geen duizendste millimeter dik, d.w.z. het is ongeveer 60 maal dunner dan een mensenhaar.

Men zal zich allicht afvragen, hoe het mogelijk is een dergelijk uiterst dun draadje te fabriceren en te verwerken. Bij de vervaardiging ervan wordt uitgegaan van een dikke platina draad, die omgeven is door een ongeveer 20 maal dikkere zilveren mantel.

Dit geheel wordt getrokken tot draad



(ware grootte: 25 x 6 mm)

Fig. 2.

ter dikte van ongeveer 20 μ (1 μ = 1 micron = 1/1000 mm), dat is ongeveer de dunste draad, die nog redelijk te verwerken is en die nog op spoeltjes kan worden bewaard. Nadat een dergelijk stukje draad tussen de door een glazen kraal bijeengehouden steundraden is gemonteerd, wordt in verdund salpeterzuur het zilver weggevreten. Dit zuur tast platina niet aan, zodat na enige tijd de platina kern van de draad ter dikte van ongeveer 1 μ gemonteerd en wel overblijft.

Dit vernuftige principe werd voor andere doeleinden (kruisdraden in optische instrumenten) al ongeveer 150 jaar geleden toegepast door W. H. Wollaston en op deze wijze vervaardigd draad is sindsdien bekend als „Wollaston-draad".

De grafieken van fig. 3 geven de doorsmelttijd als functie van de stroomsterkte voor de verschillende typen 8AG smeltveiligheden van Littelfuse. Uit deze grafieken blijkt, dat bij de gevoeligste typen een 4- tot 5-voudige overschrijding van de nominale stroomsterkte voldoende is om deze „high speed" veiligheden in minder dan 1/10.000 seconde te doen doorsmelten.

Hoewel deze speciale smeltveiligheden dus wèl een zeer betrouwbare beveiliging geven, is de toepassing ervan niet zonder bezwaren.

Eén dezer bezwaren is, dat na iedere overbelasting een defecte smeltveiligheid moet worden vervangen, alvorens de meter weer bruikbaar is. Dit is niet alleen lastig, doch op de duur ook tamelijk kostbaar, want het is te begrijpen, dat de prijs van dergelijke zéér gevoelige veiligheden niet zó laag kan zijn, dat deze kan worden verwaarloosd.

Een tweede bezwaar is de vrij hoge weerstand, die van het gevoeligste type in koude toestand 325 Ω is en bij een stroomsterkte van 5 mA tot 480 Ω oploopt (van het 10 mA type zijn deze weerstanden resp. 130 en 160 Ω). Daardoor wordt het spanningsverlies in een op deze wijze beveiligde stroommeter niet onbelangrijk groter.

Een bijkomstig bezwaar doet zich nog voor, wanneer stroommeters met meer dan één meetgebied moeten worden beveiligd. Men is dan genoodzaakt voor ieder meetgebied afzonderlijk een voor dit doel passende veiligheid aan te brengen. De bovengenoemde weerstandswaarden zijn n.l. slechts gemiddelden, waarop afwijkingen van ± 15% kunnen voorkomen. Men kan dus niet volstaan met één veiligheid voor het kleinste meetgebied, en de shunts voor de hogere meetgebieden over de serieschakeling van meter + veiligheid te schakelen, want dan zouden bij vervanging der smeltveiligheid door één met andere weerstand de hogere meetgebieden niet meer kloppen. Bovendien zouden dan, als gevolg van het feit, dat de weerstand van de smeltveiligheid van de stroomsterkte afhankelijk is, de grotere meetgebieden niet meer lineair zijn.

3. Beveiliging door middel van een relais.

Een andere methode, om een gevoelige stroommeter tegen overbelasting te beveiligen, is in serie met de meter de wikkeling van een relais op te nemen, waarvan de schakelcontacten worden benut om bij overschrijding van een bepaalde stroomsterkte de stroomketen te verbreken.

Het voor de hand liggende voordeel van dit systeem ten opzichte van het gebruik van een smeltveiligheid is, dat nadat de beveiliging heeft gewerkt en de oorzaak van de overbelasting is opgeheven, slechts een relaiscontact behoeft te worden omgelegd om de meter weer gebruiksklaar te maken.

Eén der bezwaren is, dat de weerstand van een relais, dat bij een stroom van enkele mA zéér snel moet schakelen, gewoonlijk veel groter is dan de weerstand van de ermede in serie geschakelde meter, zodat in de relaiswikkeling een aanzienlijk extra spanningsverlies optreedt.

Andere bezwaren zijn, dat een zéér gevoelig relais niet goedkoop is en betrekkelijk veel ruimte inneemt.

Daardoor leent dit systeem zich minder goed voor beveiliging van normale inbouwmeters en wordt dan ook alléén toegepast in enkele van de duurste universele meetinstrumenten (Sangamo-Weston en Electronic Instruments). De practische uitvoering bij

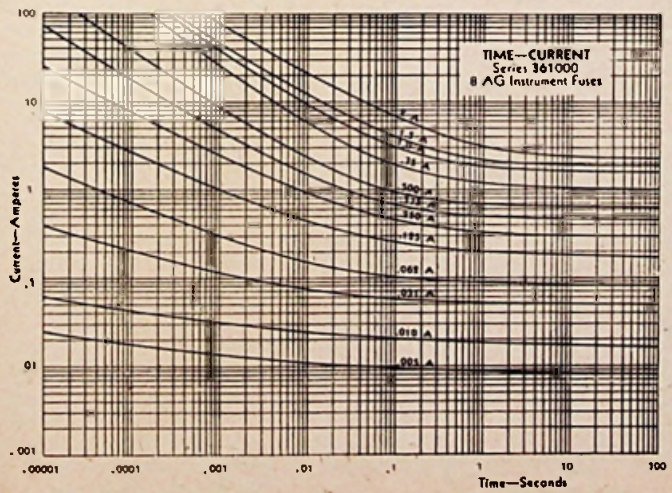


Fig. 3

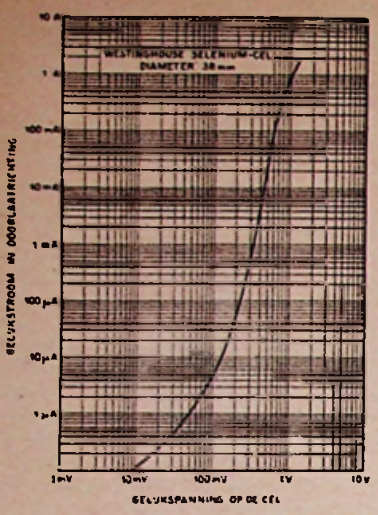


Fig. 5

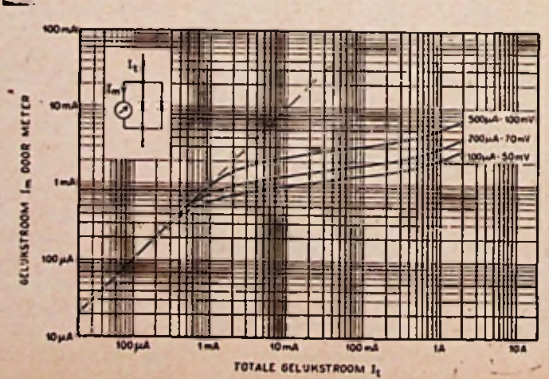
de Multi-Range Meter Model 44 van Electronic Instruments is als volgt:
In serie met het draaispoelsysteem van het aanwijsinstrument is het spreekspoeltje van een electro-dynamisch telefoonsysteem opgenomen (dit electrodynamisch telefoontje is van hetzelfde type als wel in legerdumps wordt aangetroffen). In het midden van de conus van deze telefoon en haaks erop, is een kort blank draadje bevestigd, dat aan het vrije uiteinde tot een oogje is omgebogen. Door dit oogje loopt een star bevestigd dun draadje, dat normaal nog juist geen contact met het oogje maakt. Bij te sterke stroom door het meetinstrument, en dus ook door de telefoon, wordt het aan de conus van de telefoon bevestigde spreekspoeltje zó ver in de luchtspleet getrokken (en bij omgekeerde stroomrichting zó ver naar buiten gedrukt) dat het draadoogje en het hier doorheen gestoken rechte draadje electrisch contact met elkaar maken. Daardoor wordt de bekrachtigingswikkeling van een relais aangesloten op de batterij, die ook voor weerstandsmetingen wordt gebruikt en door de schakelcontacten van dit relais wordt het metersysteem uitgeschakeld.
Door deze uitschakeling in twee fazen zijn de bovengenoemde bezwaren ondervangen: de weerstand van het telefoonspoeltje in serie met het draaispoelsysteem is laag en omdat de stroom die nodig is om het relais te doen opkomen door de batterij wordt geleverd, kan voor dit relais een zéér snel werkend type, dat wat meer stroom gebruikt, worden gekozen.

4. Mechanische beveiligingssystemen.

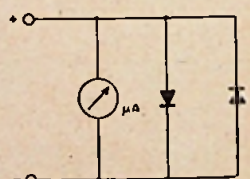
Door bijzondere uitvoering van het draaispoelsysteem zelf is het ook mogelijk de gewenste beveiliging op geheel mechanische wijze te verkrijgen. Het is vooral de constructeur van de verschillende AVO universele meetinstrumenten, gefabriceerd door The Automatic Coil Winder and Electrical Equipment Co. Ltd., die op dit gebied blijken van bijzonder vernuft heeft gegeven.
Bij de AVO Universal Meter Model 40 en Model 7 werkt het beveiligingsmechanisme als volgt:
De stuitinrichting bestaat uit een uitstekende lip van een dun aluminium schijfje, dat enigszins draaibaar is gemonteerd op het bovenvlak van de weekijzeren kern, waaromheen de meterspoel draait.
Slaat het meterspoeltje met kracht maximaal uit, hetzij naar de ene of naar de andere kant, dan stoot het tegen deze lip, waardoor het schijfje enigszins wordt verdraaid. Hierdoor wordt een hefboompje naar buiten geduwd, waardoor de vergrendeling van een onder veerspanning staande schakelaar wordt opgeheven. De schakelaar slaat uit en verbreekt daarmede de verbinding van de meterklemmen met het stroomcircuit.
Deze beveiliging, die eerst in werking treedt op het moment, dat het meterspoeltje met enige kracht tegen de stuit slaat, is zonder meer niet voldoende. Om bij zéér sterke overbelasting de kans op blijvende verbuiging van de wijzer te vermijden, moet, zoals uit fig. 1 blijkt, de beveiliging al veel eerder in werking treden.
Om dit te bereiken is bij de genoemde metertypen de volgende constructie toegepast: De wijzer is niet star met het draaispoeltje verbonden, doch verend; d.w.z. als men de draaispoel vasthoudt, kan tegen de kracht van een slap veertje in, de wijzer over een zekere hoek naar links worden verdraaid Het draaipunt van de wijzer is hierbij niet, zoals bij normale meters wél het geval is, hetzelfde als het draaipunt van het spoeltje, doch ligt daar schuin beneden. Verder is het achtereinde van de wijzer hier haaks omgezet.
Bij zéér sterke overbelasting gaat het spoeltje er met zo'n kracht vandoor, dat de wijzer iets achter blijft, dus ten opzichte van het spoeltje wordt verdraaid. Daardoor komt het haakvormige achtereinde van de wijzer iets verder naar buiten en grijpt dan in een getand segmentje, dat deel uitmaakt van het eerder genoemde aluminium schijfje, zodat dit wordt medegenomen en de meter wordt uitgeschakeld nog vóórdat de wijzer maximaal is uitgeslagen.
Bij deze constructie kwam het een enkele maal voor, dat, na het uitschakelen van de meter door het beveiligingsmechanisme, de wijzer niet in de nulstand terug kwam, doordat het haakvormige achtereinde ervan vastgeklemd bleef zitten tegen het aluminium segmentje. Vermoedelijk om deze reden is in de latere AVO High Sensitivity Universal Meter Model 8 een gewijzigde constructie toegepast. Wel is het draaibare aluminium schijfje met lip als stuitinrichting gehandhaafd, waardoor de beveiliging bij volle uitslag in werking treedt, doch de verende wijzer is vervallen en bij de AVO Model 8 is de wijzer, zoals normaal gebruikelijk, vast aan de draaispoel bevestigd. In plaats van de wijzer, is bij dit model de draaispoel verend uitgevoerd; d.w.z. deze kan in de richting van de tappen enigszins in de luchtspleet op en neer bewegen en wel zóver, dat deze contact maakt met het aluminium schijfje dat zich tussen draaispoel en weekijzeren kern bevindt. Bij te sterke stroom is de electrodynamische kracht die op de draaispoel wordt uitgeoefend groter dan de kracht van de lagerveertjes (niet te verwaren met de spiraalveertjes die de wijzer in de nulstand willen houden). Daardoor wordt de draaispoel verder in de luchtspleet getrokken bij zéér sterke overbelasting zó ver dat het aluminium schijfje wordt meegenomen, wat dan weer via hefboom en palinrichting de uitschakelaar („cut out") bedient.
Bij deze mechanische systemen, en ook bij het in het voorgaande hoofdstuk beschreven beveiligingssysteem met een relais kan, nadat de overbelasting is opgeheven, door een druktoets de meter weer worden ingeschakeld.

5. Beveiliging door middel van seleniumcellen.

In tegenstelling tot de in het voorgaande hoofdstuk beschreven mechanische systemen, is dit een geheel electrisch werkend systeem, dat hieruit bestaat, dat aan de te beveiligen stroommeter een droge gelijkrichter (sperlaagcel) wordt parallel geschakeld. Dit systeem is niet alleen verreweg het goedkoopste, het is bovendien het meest geschikt om in bestaande meters alsnog te worden aangebracht.



Links:
Fig. 6



Boven:
Fig. 4

De schakeling is aangegeven in fig. 4. Door gebruik te maken van twee identieke gelijkrichtcellen in anti-parallelschakeling wordt bereikt, dat de beveiliging óók werkzaam is, indien de meter andersom wordt aangesloten.

Van de parallel geschakelde gelijkrichter wordt nu verlangd, dat hij aan een stroompje, dat binnen het meetgebied van de stroommeter ligt, een weerstand biedt, die zéér groot is ten opzichte van de weerstand van de meter, zodat deze niet merkbaar wordt geshunt. Voor een stroom, die de meter sterk zou overbelasten, moet evenwel de gelijkrichter-weerstand zéér klein zijn ten opzichte van de meterweerstand, zodat deze stroom nagenoeg geheel door de gelijkrichter vloeit en dus buiten de meter om wordt geleid.

Bij de meeste draaispoel-stroommetersters ligt het spanningsverlies bij volle wijzeruitslag tussen 50 en 100 mV. De stroom die in het geval van de ergste overbelasting kan vloeien, zal veelal niet groter zijn dan 1 à 2 A. Uit een en ander volgt, welke doorlaatkarakteristiek de te gebruiken gelijkrichter bij voorkeur zal moeten hebben. Deze moet zó zijn, dat bij 50 à 100 mV de stroom in de doorlaatrichting te verwaarlozen klein is ten opzichte van het meetgebied van de stroommeter die men wil beveiligen. Boven deze spanning moet de stroom zo snel mogelijk toenemen, zodat de spanning die nodig is om een stroom van 1 à 2 A door de cel te sturen zo laag mogelijk is.

Van de verschillende typen droge gelijkrichters (koperoxydecellen, seleniumcellen, germanium- en silicondioden) voldoet alléén een seleniumcel met niet te kleine afmetingen aan deze eisen. De overige typen laten bij 50 à 100 mV te veel stroom door. Van germanium- en silicondioden is bovendien de maximaal toelaatbare stroom te klein.

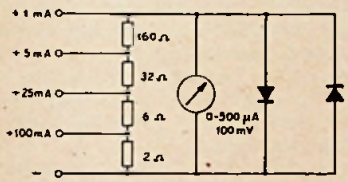


Fig. 7.

Van de door ons gemeten seleniumcellen, met diameters van resp. 16, 25, 38, 45 en 67 mm bleek het 38 mm type voor dit doel het meest geschikt te zijn. De gelijkstroom-gelijkspanningkarakteristiek in de doorlaatrichting van deze cel (één cel uit een „Westalite" selenium-compound gelijkrichter type 3A van Westinghouse) is aangegeven in fig. 5.

Het is noodzakelijk dat bij volle wijzeruitslag de stroom door de gelijkrichtcel te verwaarlozen klein is ten opzichte van de stroom door de meter. In dit niet het geval, dan wordt de meterschaal aan het einde in elkaar gedrongen en bovendien is daar dan de meteraflezing niet meer betrouwbaar, daar de celstroom enigszins van de temperatuur afhankelijk is. Stelt men als grens, dat bij volle uitslag de stroom door de cel 1 % van de stroom door de meter mag bedragen, dan is de cel met doorlaatkarakteristiek volgens fig. 5 bruikbaar voor beveiliging van een stroommeter met als meetgebied 100 μA—50mV, 200 μA —70 mV of 500 μA—100 mV.

Welke mate van beveiliging in deze drie gevallen dan wordt verkregen, blijkt uit grafieken van fig. 6. — Een stroom I_t van 1 A, die zonder beveiliging een 2000-voudige overbelasting voor de meter van 500 μA zou betekenen, wordt beperkt tot een stroom I_m door de meter van slechts van 5 mA dat is 10 x het normale meetgebied. (De streeplijn in fig. 6 geeft het verband tussen I_t en I_m voor het geval de beveiliging niet aanwezig zou zijn.)

Deze 10-voudige overbelasting van de meter is volkomen onschadelijk. Ook al is het meterspoeltje van zéér dun draad gewikkeld, dan is dit voor een stroompje van slechts 5 mA toch altijd nog dik genoeg. Evenmin behoeft men te vrezen, dat de wijzer verbogen wordt. Het geval van fig. 1, waar de wijzer al krom is nog vóórdat deze in beweging heeft kunnen komen, doet zich namelijk bij een 10-voudige overbelasting nog niet voor, omdat het koppel op het meterspoeltje daarvoor te gering is. Een bijkomstig voordeel van niet te onderschatten betekenis is, dat de seleniumcel, die bij een stroom van 1 A slechts een weerstand van ongeveer 1 Ω vertegenwoordigt, de meter zéér sterk dempt. Door deze sterke demping wordt de meter traag, zodat de snelheid, waarmede het spoeltje of de wijzer tegen de stuit slaat, niet groot is.

De seleniumcel loopt evenmin enig gevaar, want deze mag continu een gelijkstroom van 1,25 A voeren (gedurende korte tijd aanzienlijk meer). Ook stroommeters met meer dan één meetgebied kunnen op eenvoudige wijze door seleencellen tegen overbelasting worden beveiligd.

Fig. 7 geeft hiervan een schakelvoorbeeld voor een stroommeter met vier meetgebieden.

Van de Hr. L. v. Heumen te Den Haag ontvingen wij de volgende bijdrage, ontleend aan the Saturday Ev. Post van 23 Januari j.l.

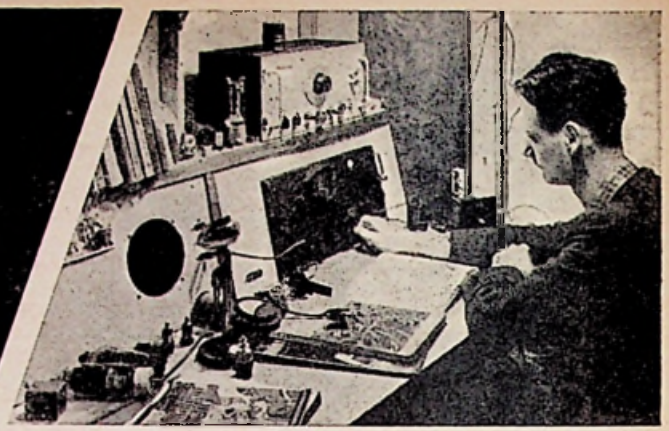
HET CORRIGEREN VAN T.V.-FOUTEN

Een ieder kan zijn eigen televisietoestel repareren. Waarom een deskundige, die tientallen jaren gestudeerd heeft, enige tientjes betalen, als U het zelf ook kan? Er zijn maar een paar dingen die fout kunnen gaan in Uw toestel en die zijn gemakkelijk te herstellen. Hier volgt een lijstje:

- Het toestel komt niet op temperatuur:
  Waarschijnlijk zit de stekker niet in het stopcontact.
- Geen beeld:
  Hedenavond geen uitzending. Probeer 't maar in de bioscoop.
- Geen Geluid: U kijkt naar een stomme film
- Het beeld bevat sneeuw:
  Het sneeuwt waarschijnlijk op de plaats van de uitzending.
- Het beeld bevat diagonale strepen:
  Mogelijk een reflectie van het electrische broodrooster. Schakel het rooster uit.
- Omgekeerd beeld. Zwarte partijen zijn wit en omgekeerd:
  Draai het toestel om en probeer via de achterzijde te kijken.
- Water spuit uit het toestel:
  U zit naar de wasmachine te kijken!
- Het toestel piept en knerpt:
  Het kan zijn dat er storing binnenkomt van 't rechtuitje van Uw buurman, maar kijk eerst of de kat naar buiten is.
- Hard brommen:
  Schakel het toestel uit. Open de achterzijde en stel een onderzoek in naar stof, oude pantoffels, kauwgom of verloren krulspelden. Wees er echter eerst verzekerd van dat de opgebouwde lading (15.000 volt) is ontladen voordat U aan het toestel begint. Zo niet dan kunt U een behoorlijke klap krijgen..
  Zet alle losse verbindingen vast met velpon of kauwgom. Als het toestel dan nog bromt, zoek dan naar mogelijke bijen of muskieten in de kast; ook een hamerslag kan de brom elimineren
- Vaag beeld, speciaal van koormeisjes:
  Ga onmiddellijk naar de oogarts.
- Dubbel beeld: Drink voortaan liever melk.
- Slechte programma's bestaande uit saaie beelden en afgezaagde teksten: Het toestel werkt normaal.

RUBRIEK VOOR

BEGINNERS



Welke eisen moeten we aan een afstemspoel stellen?

Bom, daar staat de vraag. Maar het antwoord erop is nogal veelzijdig en daarom niet zo eenvoudig. Dat neemt niet weg dat we zullen trachten de diverse punten zonder theorie, met gewone taal, te beredeneren.

Het afstembereik

Dat is het frequentiebereik, dat we met behulp van de gegeven spoel en een variabele condensator kunnen bereiken. De fabrikant dient dit aan te geven. B.v. door te schrijven: „De X-spoel heeft een afstembereik van b.v. 1700-550 kHZ, indien gebruik wordt gemaakt van een draaicondensator met een variatiegebied van 450 pF. De totale minimum capaciteit mag 50 pF niet te boven gaan."

Waarom dit nodig is? Wel onze draaicondensator heeft een z.g. minimum-capaciteit, als de draaibare platen geheel **ult**gedraaid zijn. De z.g. vaste platen hebben n.l. tegenover het frame van de condensator een zekere capaciteit, die we niet kunnen wegnemen. Bovendien blijft er ook bij uitgedraaide stand een zekere capaciteit over tussen die draaibare en de vaste platen. Meestal is de condensator ook nog voorzien van een trimmer-condensator. Dit is een apart klein condensatortje dat aan de grote parallel geschakeld staat. Met behulp van een schroefje of moertje is dit te regelen en de minimum capaciteit er van is ook niet nul, doch bedraagt gauw enkele pF's.

Deze dienen we dus aan de nulcapaciteit van de grote condensator toe te voegen.

Dat is echter niet het enige. De „hete", dat is dus de draad die we verbinden aan de vaste platen, gaat naar de afstemspoel en naar het rooster b.v van de erachter volgende radiobuis. Deze draad heeft t.o.v. het chassis, **dus** ten opzichte van de draaibare platen, óók capaciteit, al zijn dit vaak slechts enkele pF's. En de radiobuis heeft een ingangscapaciteit, die wordt gevormd door de pennen, de buisvoet en het rooster t.o.v. van de kathode. Deze ingangscapaciteit wordt door de buizen fabrikanten opgeven als C_{ir} en C_{gk} en kan soms wel 15 pF bedragen. Die komt er dus ook bij.

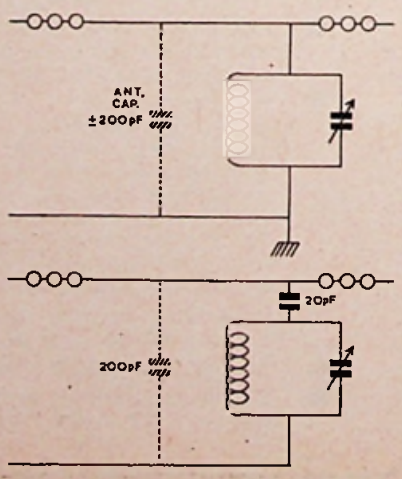
De totale minimum capaciteit is dus **niet** alleen bepaald door de draaicondensator. De totale minimumcapaciteit staat in een bepaalde verhouding tot de te bereiken maximum-waarde. Nu is het zo, dat de wortel uit die verhoudingen bepaalt, hoe groot de frequentie-variatie zal zijn. Met een bepaalde spoel en een bepaalde minimumcapaciteit kunnen we dus een bepaalde maximum frequentie afstemmen, maar de minimum frequentie wordt bepaald door de totale capaciteit met dicht gedraaide condensator dus plus de aanhangcapaciteit.

Wij zouden de spoelfabrikanten willen verzoeken hun opgave betreffende spoelen niet uitsluitend te willen baseren op de door hen voor die spoelen in de handel gebrachte condensatoren, maar tevens de minimum capaciteit op te geven en/óf de waarde der zelfinductie van de spoel in micro Henry er bij te vermelden.

De afmetingen

Er is de laatste jaren een sterke neiging tot miniaturiseren. Alles wordt kleiner gemaakt en dat heeft natuurlijk vele voordelen. Onze buizen zijn kleiner geworden, waarom dus ook niet de bijbehorende onderdelen? Ook de spoelen zijn de laatste jaren in deze stroom meegesleurd. Dit heeft echter ook nadelen.

Laten we eerst de luchtspoelen eens bekijken.



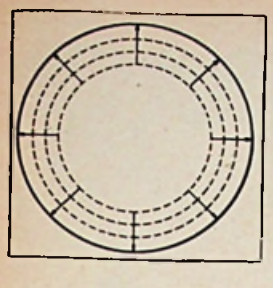
Met luchtspoel bedoelen we die spoelen, die lucht als „kern" hebben. Daar zit dus „niets" in. We wikkelen die dingen op een kokertje van pertinax of ander materiaal, zoals bakeliet, polystyrene. Pas nu op. Pertinax is pertinax zult ge zeggen. Dat is niet waar. Er zijn soorten. En die kunnen de kwaliteit soms danig ten slechte beinvloeden. Goed pertinax moet hard en glad zijn en homogeen, zodat vocht er geen invloed op kan hebben. De gerenommeerde fabrikanten zorgen er voor, dat dit materiaal degelijk gekeurd wordt voor de verwerking.

Met bakeliet en polystyrene (of trolituul) zijn de risico's minder groot. De grootte van de spoel staat in verband met de kwaliteit. Dat betekent niet, dat een kleine spoel perse slechter moet zijn dan een grote. Maar er is een minimum en kom je daar onder, dan neemt de kwaliteit snel af. Ja, willen we op een „lucht"kern een werkelijk goede spoel maken, dan zal de afmeting niet meevallen, gezien in het kraam van de miniatuur-neiging. Dan zal de diameter b.v. tenminste een 4 à 5 cm bedragen.

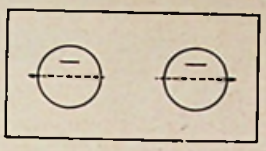
Vandaar dat we de vinding van Hans Voigt, de ijzerkernspoel, met vreugde hebben begroet. Door zijn vinding van het „Ferrocast", een uiterst dunne papiersoort waarin zeer fijn ijzerpoeder was verwerkt, in laagjes op elkaar te persen tot een „kern". Dit ijzerpoeder bestond uit minuscule, van een isolatie voorziene, deeltjes, die tot doel hadden de permeabiliteit, dat is de doorlaatbaarheid, van de kern te vergroten. De magnetische krachtlijnen, die in de spoel worden opgewekt, otnmoeten n.l. in de lucht meer weerstand dan in dit fijn verdeelde ijzer. Het gevolg ervan is, dat de zelfinductie van de spoel aanzienlijk toeneemt als men er zo'n kern in stopt.

En het gevolg ervan was, dat er minder draadwindingen nodig waren om dezelfde waarde van de zelfinductie te bereiken als met luchtkern.

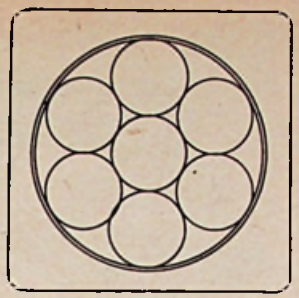
Weliswaar namen de verliezen door de aanwezigheid van ijzer toe, maar die werden dubbel en dwars goed gemaakt door de winst, bereikt door het geringer aantal windingen. Tevens konden de afmetingen nu worden verkleind zonder gevaar voor de kwaliteit.



Wijze waarop electronen naar buitenzijde geleider dringen.



Opbouw van „Litze"

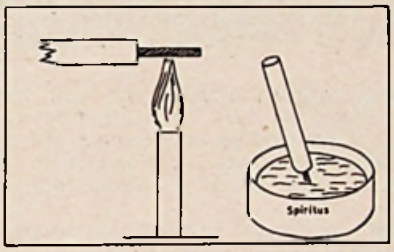


Twee electronen stoten elkander af

Natuurlijk is het niet bij het „Ferrocast" gebleven. Er zijn thans een groot aantal kernsoorten, met diverse soorten en hoeveelheden ijzer, die niet langer uit papier bestaan doch uit homogene structuren van isolatiemateriaal waarin het ijzer zeer regelmatig verdeeld is. Het gevolg er van is, dat men thans zelden meer luchtspoelen aantreft, behoudens voor de korte golven, en de ijzerkernspoel het pleit heeft gewonnen — en verdiend.

De kwaliteitsfactor Q

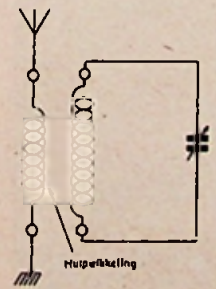
Natuurlijk is er een maat, precies als de Volt en Ampère, waarmede we de kwaliteit van de spoel waarderen. We noemen dit de „Q"-factor. Deze geeft het verband aan dat er bestaat tussen de inductieve reactantie, dat is de schijnbare weerstand van de spoel, en de gelijkstroomweerstand ervan.
En nu zitten we er meteen midden in. Hoe groter die Q is, hoe hoger de spanning, die aan de klemmen van zo'n spoel kan optreden bij resonantie en hoe scherper de afstemming is. Die Q bepaalt dus óók de selectiviteit.
Het zou dus informatieve winst betekenen, als de fabrikant deze Q factor opgeeft. Er zit echter een adder in 't gras. We hebben zojuist over gelijkstroomweerstand gesproken. Helemaal juist is dat echter niet. Want ook de h.f. weerstand komt nog om de hoek kijken. Die wordt bepaalt door de gebruikte draadsoort. Ze is niet zo eenvoudig vast te stellen en is bovendien nog afhankelijk van de frequentie. Deze h.f. weerstand pleegt toe te nemen met toename van de frequentie en gedraagt zich niet lineair. Dat betekent dat de toename van 550 kHz naar 650kHz niet gelijk behoeft te zijn aan de toename van 850 naar 950kHz. Bij opgaven van de spoelfabrikant dient dus de frequentie waarbij de Q gemeten is, mede te worden vermeld. Beter nog is een curve van het Q verloop over het gehele afstembereik.
U zult uit het bovenstaande onmiddellijk begrijpen, dat de selectiviteit of afstemscherpte **niet** over het gehele afstembereik constant is, omdat ook die Q niet constant blijft.
Zo juist spraken we over draadsoort. Nemen we voor een afstemspoel gewoon geëmailleerd massief koperdraad dan kunnen we daarmee wel een geringe gelijkstroomweerstand bereiken, maar de h.f. weerstand zal vrij hoog zijn. Die h.f. weerstand wordt voornamelijk veroorzaakt door het z.g. huideffect, ook wel „stroomverdringingseffect" genaamd. De electroden zijn negatief geladen deeltjes, die elkander afstoten. Het gevolg hiervan is dat zij zich daardoor zoveel mogelijk willen verspreiden en dat kan het beste aan de oppervlakte van de draad gebeuren omdat daar de oppervlakte het grootst is. Een middel om aan dit effect tegemoet te komen is dus die oppervlakte van de huid van de draad groter te maken. De meest voor de hand liggende weg zou zijn, dikker draad te gebruiken. Maar dat gaat niet helemaal op, dat hebben metingen bewezen.
Daarom ging men er toe over om de draad te verdelen in een groot aantal dunnere draadjes, die van elkaar geisoleerd zijn door een laklaag, en het geheel vaak weer door zijde. Deze aders worden volgens een bepaalde formule samengeslagen en wel zo, dat ieder draadje een of meer keren aan de oppervlakte komt. Oorspronkelijk hield men ook vast aan tenminste 7 aders, en bij vermeerdering maakte men veelvouden van 7. Dit is echter reeds jaren verlaten. Dit draad heet „litze", ook wel weerstanddraad. Het zal duidelijk zijn dat de draadjes van elkaar geisoleerd **moeten** zijn, omdat anders die oppervlakte-vergroting illusoir zou worden.
Bovendien moet het schoonmaken van de draadjes zorgvuldig geschieden. Men doet dit door de draad even in een klein vlammetje tot rood te verhitten, om het dan direct in spiritus te dopen. De lak springt er dan af en de draad is volkomen schoon. **Dit** werkje eist enige routine. Men mag de draad daarna niet meer met de vingers aanraken, omdat de stoffen uit onze huid de oppervlakte onmiddellijk zouden verontreinigen. Na die schoonmakerij wordt de draad met harskernsoldeer vertind, hetgeen altijd het beste kan geschieden in een soldeer, dat reeds vloeibaar is, onder toevoeging van wat hars. Men moet er daarbij op letten, dat inderdaad alle aders contact maken, hetgeen met een loupe kan gebeuren. Want indien één draad geen contact maakt, worden hierin wervelstromen geinduceerd die hoge verliezen tengevolge kunnen hebben. Het middel is dan erger dan de kwaal geworden.



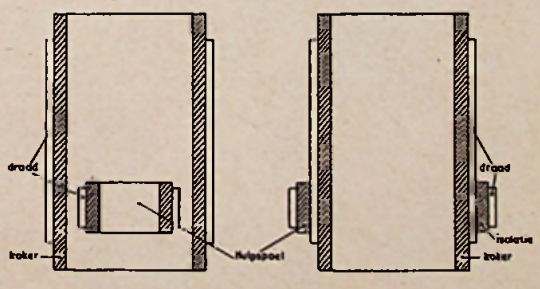
Schoonmaken van Litze

De hulpwikkelingen

Onze spoelen bevatten niet alleen een afstemwikkeling, doch in de meeste gevallen ook nog hulpwikkelingen voor de aansluiting van de antenne, en/of voor de terugkoppeling. Dit gebeurt niet ongestraft en heeft enige invloed op de kwaliteit. Het is dus zaak dat de dimensionering ervan en de plaats die zij t.o.v. de afstemwikkeling innemen, met grote zorg worden uitgeknobbeld. Ieder mens die over enige handigheid beschikt, kan een spoel wikkelen en zelfs litze solderen, maar het is het werk van specialisten met ervaring, om een spoel van hoge kwaliteit te fabriceren. De man die in Nederland zéér veel heeft gedaan op dit gebied, ja baanbrekend werk heeft verricht, was ongetwijfeld Erik Schaaper, die de oudere lezers zich stellig nog wel herinneren. De ideeën van Schaaper op spoelgebied brachten destijds een kleine revolutie teweeg.
U ziet waarde lezer, dat er aan dat eenvoudige „klosje draad" nog heel wat vast zit. Maar ik hoop toch te hebben geholpen U enig inzicht te geven in de geheimen van een der belangrijkste onderdelen in Uw radiotoestel.



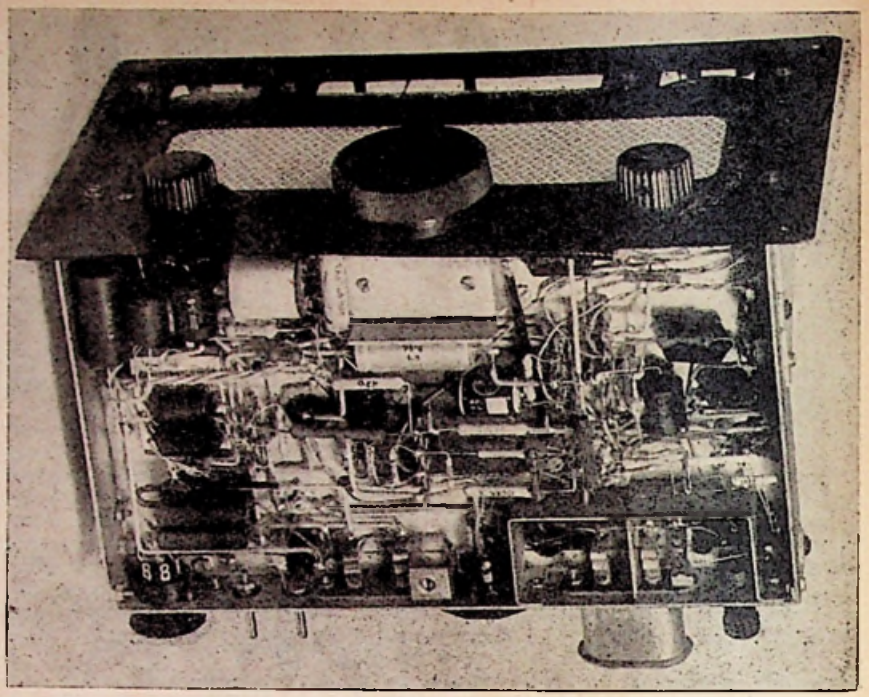
Wijze van inductieve antenne-koppeling



Wijze waarop de hulp of antenne-wikkeling kan worden aangebracht

FLAIR

MODERNE EENKRINGER VOOR DE MIDDENGOLF



Bij de hier te beschrijven éénkringsontvanger, welke ongeveer een jaar in gebruik is, werd getracht het uiterste te halen uit de ene kring. De Q hiervan wordt door terugkoppeling aanzienlijk verhoogd, evenwel zo, dat een zwak signaal een sterke terugkoppeling veroorzaakt, terwijl bij toenemend signaal de terugkoppeling automatisch afneemt.

Dit, gecombineerd met een sterk tegengekoppelde laagfrequentversterker waarvan de frequentie-karakteristiek oploopt naar hogere audio-frequenties heeft tot gevolg, dat sterke signalen met zeer redelijke geluidsqualiteit kunnen worden ontvangen.

De enige afstemkring is opgenomen in de anode van de steile hoogfreq.-penthode EF91, zodat de antenne de kring niet kan verstemmen, noch dempen. Hierdoor wordt een, éénmaal in te stellen, sterke terugkoppeling mogelijk.

Het antennefilter C, R1 en R3, roostercapaciteit T1 verzwakt frequenties onder ca. 550 Kc en boven ca. 1600 Kc. Al naar gelang de geografische omstandigheden kunnen in de antenneleiding één of meer sperkringen worden opgenomen ter verzwakking van de plaatselijke zender(s).

Het gehele ingangscircuit moet zeer goed worden afgeschermd van het anode-circuit van T1. Is dit niet het geval dan kan de inschakeling van de sperkring(en) ongewenst genereren tot gevolg hebben op bepaalde frequenties.

Het versterkte hoogfrequent signaal wordt, alvorens door diodes te worden gelijkgericht, toegevoerd aan een kathodevolger, welke voorkomt, dat de kring door de gelijkrichter sterk wordt gedempt.

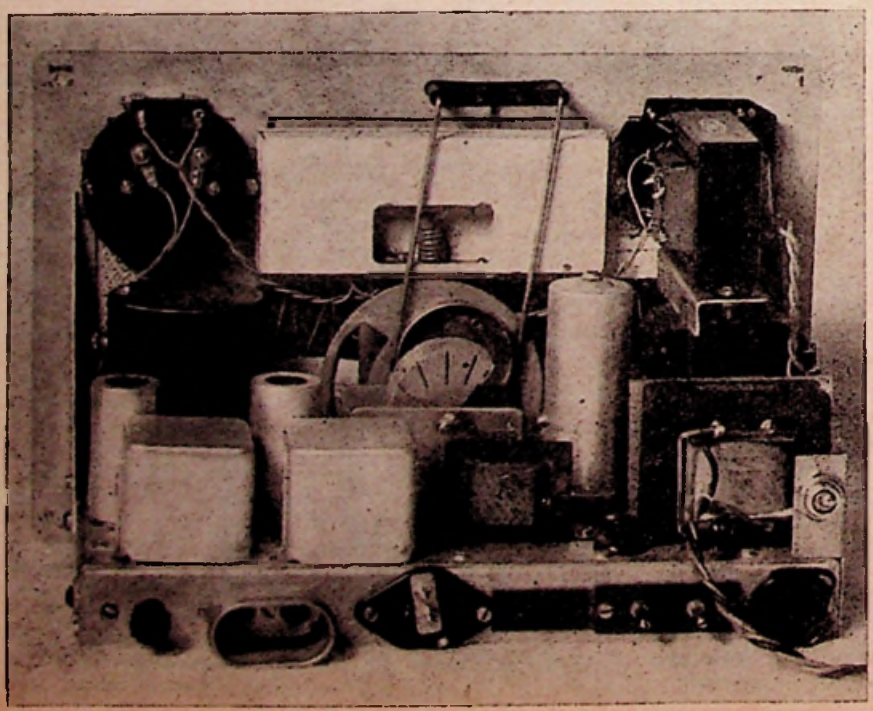
Door toepassing van de kathodevolger neemt de versterking door de afwezigheid van deze demping aanzienlijk toe. Tevens maakt deze buis het mogelijk terug te koppelen zonder terugkoppelspoel, daar de kathode-wisselstromen van T1 en T2 in tegenfase zijn. Zoals we uit het schema zien, wordt een met R5 instelbaar deel van de wisselstroom door R7 toegevoerd aan R4, waardoor terugkoppeling wordt verkregen. Daar bij lagere frequenties de mate van terugkoppeling door de afnemende kringimpedantie vermindert is een correctiecondensator C6 aangebracht, waarvan de waarde experimenteel moet worden vastgesteld en welke tot gevolg heeft, dat bij lagere frequenties een groter deel van de wisselstroom door R7 aan R4 wordt toegevoerd.

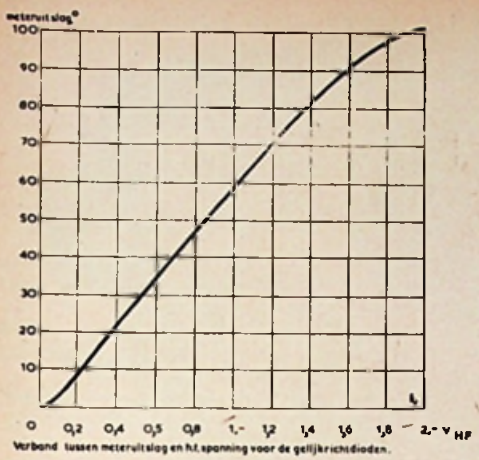
De waarde van R4 is zo gekozen, dat de terugkoppeling optimaal is, m.a.w. zowel bij een grotere als kleinere waarde van R4 neemt de terugkoppeling, i.c. de gevoeligheid af.

Het uitgangssignaal van de kathodevolger wordt met behulp van twee Germanium dioden gelijkgericht. Deze zijn geschakeld als spanningsverdubbelaar, waardoor de gedetecteerde laagfrequentspanning, alsmede de AVC spanning toenemen.

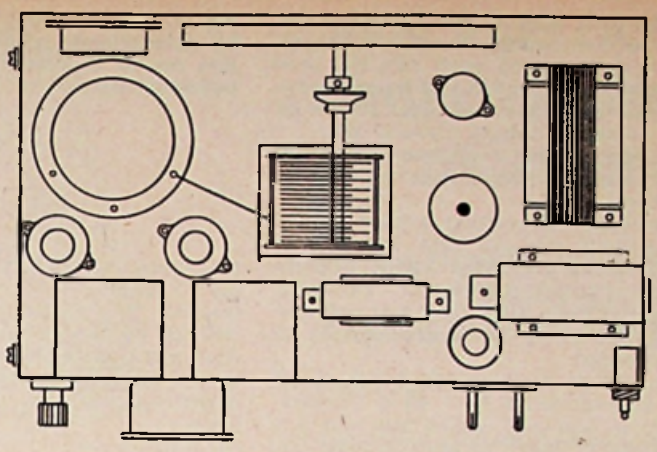
Daar de Ge-diode boven ca. 0,5 V lineair detecteert en sterke zenders, vooral 's avonds, belangrijk grotere h.f. signalen aan de diode d1 leveren, wordt door het demodulatie-effect een niet onaanzienlijke verhoging van de selectiviteit bereikt, hetgeen bij de meestal bij dit type ontvanger toegepaste rooster detectie niet het geval is.

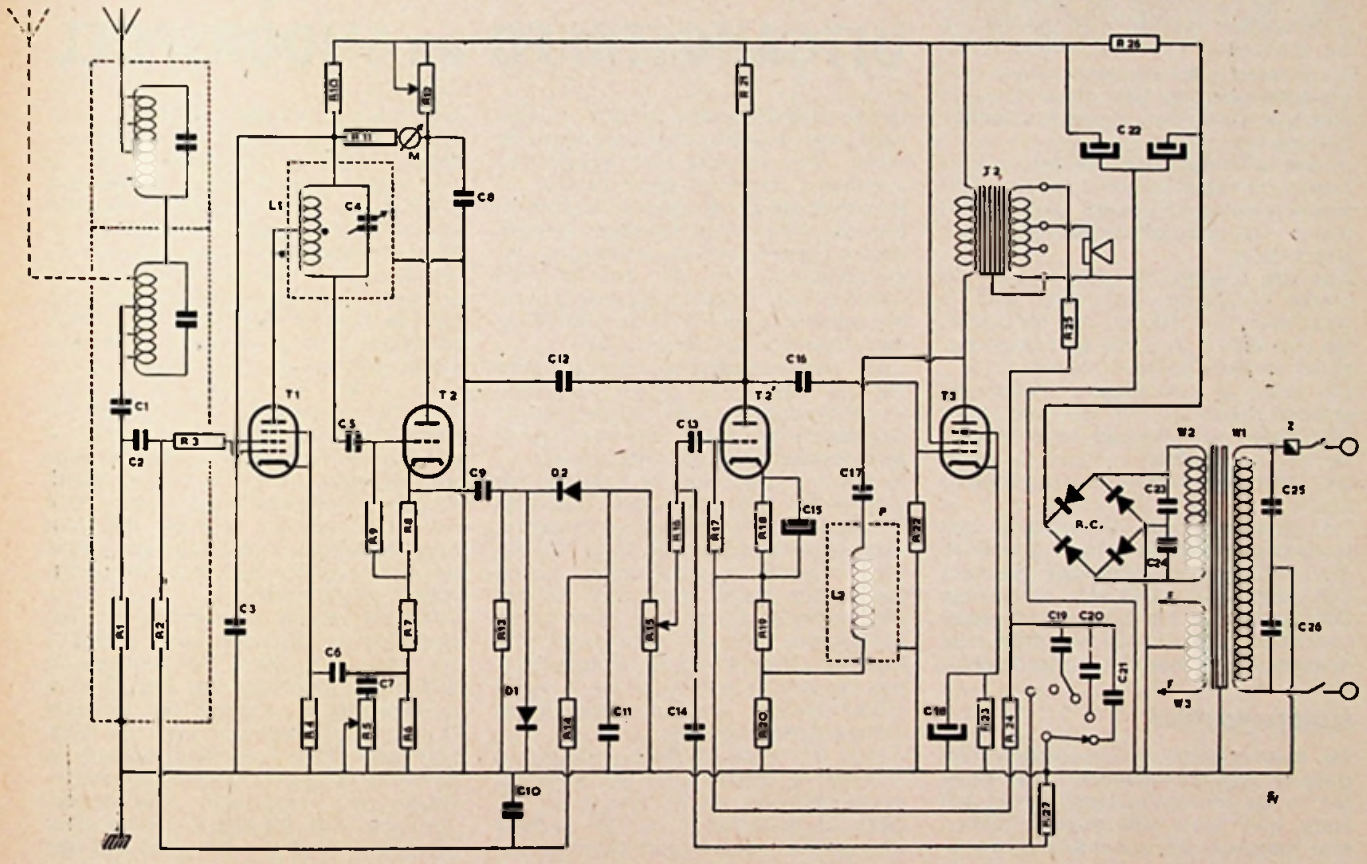
De regelspanning is in eerste instantie nodig voor het verkrijgen van de reeds genoemde automatische regeling van de Q. Ten tweede voor het verkrijgen van een zichtbare afstemming met behulp van de meter M. Dit kan een goedkoop dumpmetertje zijn.





Verband tussen meteruitslag en hf spanning voor de gelijkrichtdioden.





CONDENSATOREN

1	220	pF
2	150	pF
3	15.000	pF
4	500	pF
	(L1 = 200	μH)
	550	pF
	(L1 = 157	μH)
	geisol. v. chassis en schaal	
5	150	pF
6	10.000	pF
7	1800	pF
8	1500	pF
9	390	pF
10	33.000	pF
11	390	pF
12	220	pF
13	10.000	pF
14	220	pF
15	50 μF -	12,5 V
16	22.000	pF
17	3500	pF
18	100 μF -	12,5 V
19	33.000	pF
20	68.000	pF
21	120.000	pF
22	2 x 50 μF -	300 V
23	22.000	pF
24	22.000	pF
25	10.000	pF
26	10.000	pF

WEERSTANDEN

1	10.000	Ω
2	10.000	Ω
3	4700	Ω
4	330	Ω
5	100	Ω
6	1200	Ω
7	10.000	Ω
8	680	Ω
9	0,82	MegΩ
10	330	Ω
11	1500	Ω
12	1000	Ω
13	0,22	MegΩ
14	0,82	MegΩ
15	0,2	MegΩ
16	0,22	MegΩ
17	0,82	MegΩ
18	2700	Ω
19	220	Ω
20	3	Ω
21	0,15	MegΩ
22	0,82	MegΩ
23	120	Ω
24	1200	Ω
25	1500	Ω
26	1000	Ω
27	10 MegΩ	½ W

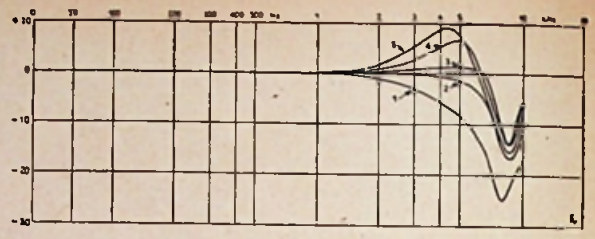
M	mA-meter 1 mA - 100 Ω
R.C.	seleniumcel, Siemens 220/85
L1	157 μH (C4=550 pF)
	200 μH (C4=500 pF)
L2	100 mH—500 Ω
T2	7000 Ω (3—5—8 Ω)
	Vertraging in de schaal minstens 1 : 10
W1	220/127 V
W2	225 V—60 mA
W3	2 x 3,15 V—2 A
T1	EF 91
T2	ECC 81
T3	EL 83
d1—d2:	OA 51

Deze methode is veel nauwkeuriger dan een afstemoog en ook goedkoper. De regelspanning heeft natuurlijk een zekere mate van AVC tot gevolg. Deze is evenwel niet zo effectief als we bij de moderne supers gewend zijn.
Fig. 2 geeft de uitslag van de meter als functie van de h.f.spanning vóór de diodes.
De detectievervorming is klein gehouden door een vrij lage waarde van R15, terwijl de invloed van R17 op de $R_{\psi}/R=$ verhouding wordt verkleind, doordat deze weerstand niet met aarde, doch met de tegenkoppeling is verbonden.
De tweede helft van de ECC81 is de l.f.-voorversterker (g = 40 x). De eindbuis is een EL83, welke een ruim 3 x hogere Ri heeft als de EL41 e.d., zodat het bromniveau lager is.
Tegenkoppeling, ca. 8 x, geschiedt vanuit de secundaire van de uitgangstransformator en kan met behulp van de schakelaar s frequentie-onafhankelijk worden gemaakt, waardoor de hoge tonen worden bevoordeeld. — In stand 1 worden de hoge frequenties verzwakt.
Interferentie-fluittonen van 8-9 kc worden verzwakt door een L-C filter. Gewoonlijk wordt dit direct over de primaire van de uitgangstransformator geschakeld.
Daar de uitgangsimpedantie door de sterke terugkoppeling echter laag is geworden, ca. 1000 Ω, zou het spoeltje een lage R, b.v. 100 Ω moeten bezitten en tamelijk groot uitvallen.
Om dit te vermijden, wordt de stroom door C17—L2 gevoerd door R20, zodat een tweede tegenkoppelcircuit is ontstaan. Figuur 3 geeft de verkregen laagfrequent-karakteristieken.
De afmetingen van de voeding tenslotte konden klein worden gehouden door toepassing van een Siemens vlakgelijkrichter in Graetz schakeling. C23 en C24 zijn anti-ratelcondensatoren, terwijl C25 en C26 hoogfrequente spanningen uit het net onderdrukken.

SLOTBESCHOUWING

De aanwezigheid van meerdere zenders op één frequentie bij vele kanalen in de middengolfband maakt het zelfs met zeer selectieve middelen niet mogelijk, deze zenders te scheiden. Hierdoor gaat een deel van de waarde van deze grote selectie verloren en ontstaat het merkwaardige feit, dat in dit opzicht een super niet beter is dan bijvoorbeeld een één-kringsontvanger.
Gelukkig zijn er ook nog kanalen, die wèl zonder of nagenoeg zonder storing kunnen worden ontvangen.
Hier komt de grote selectiviteit van de super tot zijn recht.
Nagegaan is, wat in dit geval met een één-kringsontvanger in moderne vorm mogelijk is. Hierbij werd verlangd, dat zowel overdag als 's avonds tenminste een zestal programma's met redelijke geluidsqualiteit en stoorniveau moet kunnen worden beluisterd,

Fig. 3. Curve-verloop bij verschillende standen van de tegenkoppeling-schakelaar.



met dezelfde eenvoud in afstemming als de super.
De hier beschreven ontvanger, hoewel niet het toppunt van eenvoud, voldoet aan deze eisen ruimschoots.
Vooral des avonds zijn de resultaten, afhankelijk van de conditles, soms frappant.
De gevoeligheid is zodanig, dat een lange buiten-antenne niet nodig, zelfs niet gewenst is. Ikzelf gebruik een 4 m hoge staafantenne met een zeer korte invoer naar het raam.
Hetzelfde ontwerp, met enige kleine wijzigingen kan ook worden uitgebreid tot tweekringsontvanger.
De EF91 kan in dit geval beter worden vervangen door een regelpentode, b.v. EF85 of EF92.

UITGANGSTRAFO en SMOORSPOEL

De toestelontwerpers komen dikwijls voor zeer tegenstrijdige problemen te staan. Aan de ene kant worden de toestellen, door het invoeren van de FM-ontvangst en de daarmede samengaande uitbreiding van het laagfrequentgedeelte van de ontvanger, ingewikkelder. Aan de andere kant wordt zoveel mogelijk gestreefd naar een vereenvoudiging in de schakeling en besparing aan onderdelen.
Een vereenvoudiging welke de laatste tijd veel in de Duitse toestellen wordt toegepast, is de combinatie van uitgangstransformator en smoorspoel, met als besparing de smoorspoel.
In figuur 1 zien we het schema. Het gevaar van een dergelijke schakeling is, dat via de uitgangstransformator, een wisselspanning van 50 of 100 Hz, afkomstig van de gelijkrichter, aan de luidspreker wordt toegevoerd en dan een hinderlijk bromeffect veroorzaakt. Het is dus zaak, te verhinderen, dat over de primaire van de uitgangstrafo, dus tussen de punten A en B, geen wisselspanning, door de gelijkrichter geleverd, kan ontstaan.
Hoe dit in de schakeling van figuur 1 wordt opgelost, zien we door het vervangschema te tekenen zoals afgebeeld in figuur 2. Het is duidelijk dat we hier een brugschakeling hebben, omdat de condensatoren Cb en Ck voor de wisselspanning practisch een kortsluiting betekenen.

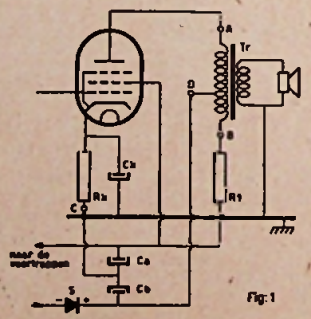


Fig. 1

In figuur 2 worden de twee brugtakken gevormd door Ri = de inwendige weerstand der eindbuis, en Rl een vaste serieweerstand in de ene brugtak; de twee gedeelten van de afgetakte uitgangstransformator Ra en Rb in de andere brugtak. Via de punten C en D wordt de rimpelspanning Er in de brugschakeling geinduceerd. Om de brug in evenwicht te krijgen, zodat dus over de punten A en B geen spanning komt te staan, moet:

Ri : Rl = Ra : Rb

In dit geval is Eo — O . Rl is bepaald door het type van de eindbuis en de instelling terwijl voor Rl een waarde van 1000 tot 1200 Ohm wordt genomen. De belastbaarheid van deze weerstand kan ca. 2 Watt zijn. Met deze waarden is de verhouding (dus de aftakking) van de twee transformatorhelften vastgelegd.
Uiteraard zal de zelfinductie van het gedeelte dat als filter wordt gebruikt, vrij klein zijn, maar de afvlakkende werking in samenwerking met Rl voor de voortrappen, is goed. Het voordeel is, dat de anodestroom voor de eindbuis, geen hoge weerstand behoeft te passeren en grote spanningsschommelingen zou veroorzaken. De anodespanning blijft vrij stabiel, mede door de lage inwendige weerstand van een seleengelijkrichter. De vervorming van de eindtrap wordt hiermede gunstig beinvloed. D.

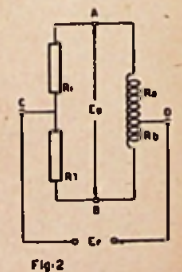
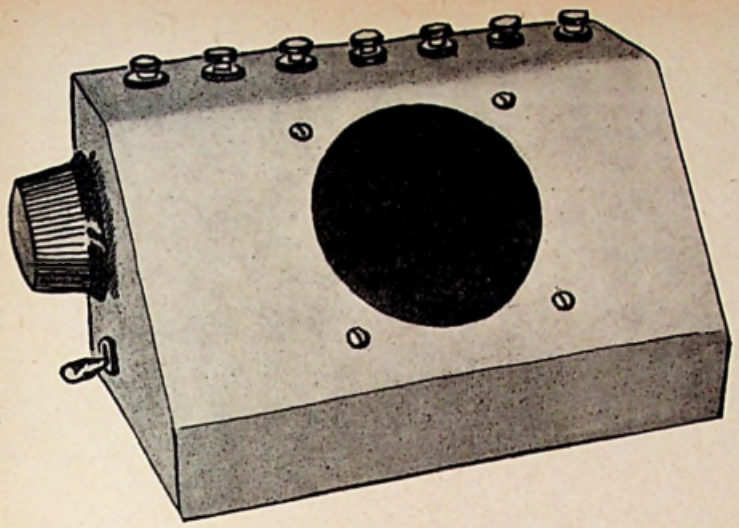


Fig. 2

EEN PIJPLOOS ORGEL ONDER DE LOUPE

EEN BATTERIJ-GEVOED TRANSISTOR-SPEELGOEDORGELTJE



In een drietal artikelen zullen wij de -R.E.- -lezers, die belangstellen in electronische orgels, enige wetenswaardigheden vertellen en bouwschema's verstrekken voor een dergelijk „pijploos" orgel.

De eerste bijdrage voor beginners (liefst vaders van grote gezinnen) is een aanloopje en heeft betrekking op een heel eenvoudig speelgoed-„orgeltje", dat met zeer weinig kosten — mits men de hand kan leggen op een transistor — gebouwd kan worden. Red.

ALS U van knutselen houdt weet U, dat het maken van een stukje speelgoed U behalve de vreugde van de arbeid, ook nog grote voldoenig schenkt door de dankbaarheid van Uw gelukkige spruit, die het product Uwer handen mocht ontvangen.

Bij de bouw van het op deze en volgende pagina's beschreven speelgoed„orgel", waarvoor maar weinig onderdelen nodig zijn, is Uw succes verzekerd! Overigens heeft dit toestelletje slechts de naam gemeen met het Hammond- en andere pijploze orgels! Uit de afbeelding kan men opmaken, dat dit speelgoed geen orgel is in de normale betekenis van het woord. Als de „organist" niet al te onhandig is, kan hij er tonen mee laten klinken, doch van de andere kant behoeft men ook geen beroepsmusicus te zijn! Met enig oefenen kan men de tonen één voor één in een melodietje laten horen. De meeste kinderen prefereren dit „orgel" boven de in de handel verkrijgbare speelgoedpiano's, idem-xylofoons, enz. Er zijn huisvaders, die dit apparaatje dan ook in serie hebben gefabriceerd voor hun talrijke kinderschaar. En precies als met de „electrische-treinvoor-vader-en-zoon", is dit orgel attractief voor jong en oud. Ondanks het feit, dat hierbij een luidspreker wordt gebruikt is het volume niet van die aard, dat de huisgenoten op de vlucht gaan. Als de kinderen in de ene kamer ermee spelen, kan men in de aangrenzende kamer rustig lezen, werken of naar de radio luisteren. Het is „aangepast" op het kinderoor en maakt juist genoeg „lawaai" om het kind te bevredigen, zonder hinderlijk te zijn. Een ander voordeel is de eigen (batterij-)voeding, waardoor er geen gevaar is te duchten voor hoge spanningen (met alle narigheden van dien). Toch behoeft men heus niet iedere dag een nieuwe batterij te kopen; integendeel, bij normaal gebruik gaat deze een hele tijd mee. Al deze voordelen danken wij aan de toepassing van een (junction-)transistor. Deze is opgenomen in een eenvoudige schakeling, die doet denken aan de Hartley-oscillator met geaarde emittor. (Bij het proefmodel hadden wij de beschikking over een „Raytheon"-junction transistor).

Via de schakelaar S8 is de emittor verbonden met de positieve kant van een gehoorapparaat-batterijtje, terwijl de collector via de ene helft van de primaire trafo-winding verbonden is met de negatieve klem van de batterij. In verband met de gewenste terugkoppeling is de andere helft van de primaire trafo-winding via een condensator (C1) verbonden met de transistor-basis. De weerstanden R3 tot en met R8 dienen als basisweerstanden. De verlangde weerstand wordt gekozen door het indrukken van een met de betreffende weerstand corresponderende drukknopschakelaar (S2 tot en met S7). Als het wipschakelaartje S1 doorverbinding tot stand brengt, worden de basisweerstanden R1 en R2 in serie geschakeld. Daar R1 variabel is, kan de totale weerstandswaarde varieren tussen de waarde van R2 en de som van R2 en R1, ofwel van 8200 Ohm tot 2M.Ohm.

De luidspreker (conusdiameter ca. 7,5 cm) wordt aangesloten op een aparte aftakking van de secundaire trafo-wikkeling. De trafo heeft dus twee functies (n.l. tevens als uitgangstransformator). Tijdens het werken (spelen?) moet één van de drukschakelaars S1 tot en met S7 gelijktijdig „in" staan met de batterijschakelaar S8. De batterijstroom kan dan via twee wegen gaan; de ene door de basisweerstand en de emittor-basis van de transistor, waardoor een bijstroom-component voor de transistor ontstaat. De grootte van de bijstroom is afhankelijk van de batterijspanning en de totale impedantie van de weerstand vermeerderd met de inwendige impedantie van de transistor-emittor-basis. Daar de totale Ru een grotere waarde heeft dan de Ri van de transistor kan men zeggen, dat in de praktijk de basisstroom in eerste instantie afhankelijk is van de grootte van de basisweerstand. Derhalve zal de stroom lopen via de „arm" waarin de halve primaire trafowinding is opgenomen, alsmede de collector. Dit is dus de **collectorstroom** waarvan de grootte in eerste instantie afhankelijk is van de waarde, die de basisstroom heeft (én natuurlijk van de batterijspanning).

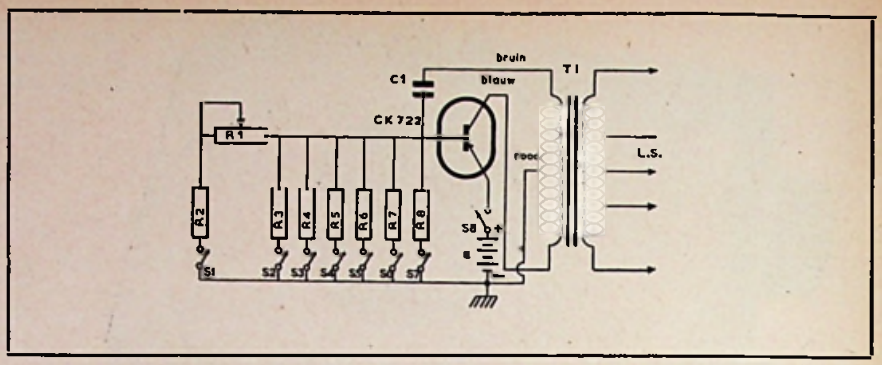
Elke verandering van de collectorstroom veroorzaakt dienovereenkomstig een spanningsvariatie in de primaire trafo-wikkeling, die door de koppeling C1 met de transistor-basis, op zijn beurt een wisselstroom-component toevoegt aan de daar aanwezige gelijkstroomcomponent en overeenkomstige veranderingen veroorzaakt in de collectorstroom. Zo zijn de voorwaarden geschapen voor het oscilleren: positieve terugkoppeling van de output naar de input.

De toon (frequentie) die men krijgt is afhankelijk van de karakteristiek van de transistor, van de gebruikte trafo, van de waarde van C1 en van de basis-weerstand. Door een van deze onderdelen in waarde te variëren, verandert ook de frequentie. Het is het eenvoudigst om de basisweerstandwaarde te laten veranderen door middel van een aantal keuze-weerstanden met schakelaartjes (S2 t.m. S7). Omdat wij een continu regelbare weerstand (R1) hebben genomen, kan de frequentie gemakkelijk geregeld worden over een vrij groot bereik, in het onderhavige geval van 20 c.s. tot 10 Kc. De frequentie is omgekeerd evenredig met de grootte van de basisweerstand, d.w.z. als de weerstand kleiner wordt, stijgt de frequentie; de basis-

stroom stijgt tegelijkertijd en als gevolg daarvan de colectorstroom.
Daarom kan het soms voorkomen, dat de batterij-stroomafname bij hoge frequenties groter is dan bij de lagere, zodat het noodzakelijk is een vaste weerstand (R2) aan te brengen in serie met de variabele. Deze R2 limiteert niet alleen de maximale frequentie bij het gebruik van de variabele weerstand, maar houdt ook de basis- en collectorstroom binnen de perken en behoedt de transistor op deze wijze voor vroegtijdig overlijden.
Aangezien oscillatie wordt verkregen door geforceerde terugkoppeling in plaats van door middel van een afgestemde kring, kan men niet verwachten, dat het signaal de sinuskromme benadert. Daarentegen is het signaal rijk aan harmonischen. De vorm die de kromme heeft, wijzigt met de frequentie en met de karakteristiek van de transistor en de trafo die men bezigt.

Enige tips voor de bouw

Voor de doorsnee-technicus zal het bouwen van dit model geen moeilijkheden opleveren. Men moet alleen voorzichtig zijn met het monteren van de transistor, wanneer men deze soldeert, aangezien dit onderdeeltje niet te warm mag worden. De opstelling der onderdelen is niet critisch dus facultatief. Wel moet de bedrading goed en netjes worden gemaakt. Het onderhavige proefmodel werd in een van sloop afkomstig kastje gemonteerd. Voor de „toetsen" werden goedkope drukknopschakelaartjes genomen (voor de batterij-schakelaar (S8) een andere kleur). Door de afmetingen van het kastje werd het aantal toetsen bepaald. Indien de lezer tot bouwen mocht overgaan, is hij geheel vrij in zijn keuze zowel wat de uitvoering van de toetsen als van de kast betreft. Als men een beetje handig is, kan men gemakkelijk een bestaand speelgoedinstrument (piano of i.d.) ombouwen en daarvan de kast en 't „klavier" gebruiken. Als de ruimte het toelaat kan de luidspreker erin gebouwd worden, hoewel zo'n klein speakertje het erg goed doet op een (oud) klankbord. Overigens is men ook niet gebonden aan zo'n kleine speakertje.
Het transformator-type, dat bij het proefmodel gebruikt werd is een oude „universeel"trafo met diverse aftakkingen op de secundaire winding. Mocht de lezer nog iets dergelijks hebben liggen, dan dient hij eerst even te proberen welke aansluitingen voor de luidspreker het best geschikt zijn.
Wil men meer toetsen, dan kan men het schema uitbreiden met evenveel schakelaars en basisweerstanden (van verschillende waarde). Voor geval men dus een speelgoedpiano met 10 toetsen heeft, die men wil „electrificeren", dan kan men gemakkelijk het schema uitbreiden.
Zoals gezegd is de toon (frequentie)



afhankelijk niet alleen van de grootte der basisweerstanden maar ook van de gebruikte transistor en trafo. Men kan daarom van te voren de waarde van de weerstanden niet zo gemakkelijk bepalen. Men kan dit beter doen als het model bedraad en getest is.
Er zijn twee manieren om bij de keuze der weerstanden tot een goed resultaat te komen. Of — en zo werd het bij het beschreven proefmodel gedaan — men neemt de weerstandswaarden willekeurig, onverschillig welke toon zij straks veroorzaken (Wanneer dit model in eerste instantie als speelgoed moet dienen zal dit niet direct bezwaarlijk zijn). Of — als men op de juiste intervallen prijsstelt — men maakt gebruik van een pot.meter om de eigenlijke weerstandswaarde te bepalen en vervangt deze daarna als die waarde bekend is door een vaste weerstand. Ook kan men (maar dit is wel wat kostbaarder, doch het schept de mogelijkheid steeds bij te stemben) voor elke toets een afzonderlijke (blijvende) pot.meter nemen in plaats van de vaste basisweerstanden. (In het volgend nummer komen wij terug op de relatie tussen „muzikale tonen" en het frequentiegetal.
In ons proefmodel kozen wij weerstanden van respectievelijk 150, 170, 190, 210 en 260 kΩ. De continu variabele weerstand werd in het schema meer als „probeersel", dan als noodzakelijkheid opgenomen, doch hierdoor kan men echter ook andere dan de alledaagse klanken veroorzaken en grappige effecten bereiken. Wij zouden ons kunnen voorstellen, dat sommige a.s. bouwers nog meer van deze regelaars willen opnemen.

De werking

Een afzonderlijke batterijschakelaar is als zodanig niet noodzakelijk en men kan deze combineren met een van de toetsen. Om één toon te laten klinken moet men thans de corresponderende toets te zamen met de batterij-schakelaar indrukken. Als men deze lang genoeg indrukt hoort men de gewenste intervallen, totdat men de beide toetsen loslaat.
Men kan met één vinger werken, (zoals de amateur-typisten) óf met een vinger op elke toets, waarmee men meer succes kan boeken. Om de variabele spoel te gebruiken moet het wipschakelaartje naar beneden staan.
Wil men één toon tegelijk laten klinken bij het draaien aan de regelaar (aan de zijkant van het proefmodel — zie afb.) in de juiste stand, dan moet men de batterijschakelaar indrukken en weer loslaten. Wenst men een glijdende toon, dan houdt men de batterijschakelaar daarentegen ingedrukt, bij het draaien aan de regelaar.
Aangezien het indrukken van meerdere toetsen tegelijk het parallel schakelen van twee of meer weerstanden veroorzaakt, zal de weerstand en dus de frequentie met andere woorden de toon ook veranderen. Hierdoor is men in staat zeer ongebruikelijke tooneffecten te bereiken (wanneer 2 of meer toetsen tegelijk worden ingedrukt).
In het volgend nr. van *RE* zullen we het schema van een „serieus" Electronisch orgel voor zelfbouw behandelen.

MIJNHEER VAN DALE WACHT OP ANTWOORD.

Toen we zo gezellig achter een kopje koffie zaten, haalde mijn gastheer een lijvig boekdeel uit z'n kast. 't Was „Van Dale", het Woordenboek voor de Nederlandse taal. We waren het nl. eens oneens over een woord en Van Dale moest uitkomst brengen. Zie ik zo'n boek, dan kan ik niet nalaten er in te gaan snuffelen en omdat het de 7e dr. van 1950 was, wilde ik weten of Frequentie Modulatie" werd gegeven.
Maar het ontbrak geheel. Automatisch zocht ik naar Modulatie (pag. 1101).
Mijn oog trof het woord „Modulatorlamp". Van Dale schrijft daarachter: „(radio)lamp voor toonregeling". Leuk. Commentaar overbodig.
Dat woord „lamp" bracht me natuurlijk naar „Radiobuis". En wat las ik daar voor nonsens? Op pag. 1456: „Radiobuis, v. (buizen) **(germ.)** electronenbuis, die gebruikt wordt in de radiotechniek; radiolamp.
Dat „germanisme" vond ik aardig. Zeker „Radioröhre" is tenslotte radiobuis, maar waarom èr geen anglicisme achter gezet? De Yankees spreken toch immers van ‚radiotube" en is tube niet te vertalen met „buis"? Overigens is de lamp van vroeger allang geen lamp meer, doch inderdaad meer met een buisje te vergelijken. Een der andere radioten wist er raad op: „Geen germanisme en geen anglicisme, noem het ding dan ‚radio-pijpje"! Dat is tenminste Nederlands!'

Vraag: Van onderstaande, als versterker geschakelde pentode, is het volgende gegeven:

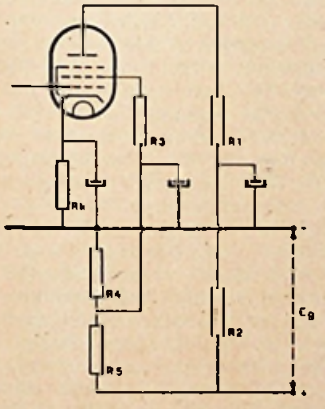
Va: 150 V; Vg2: 100 V; Vg1: — 5 V; Ia: 5 mm; Ig2: 1 mA; R1: 10 kOhm; R3 45 kOhm; R4: 50 kOhm; Eb: 250 V; μ: 200; s: 2 mA/V.

a. Bereken de waarde van de weerstanden Rk, R2, R3 en R5.

b. Voor welk vermogen moeten de weerstanden R1 t.m. R5 bemeten zijn?

c. Hoe groot is de stroom, die het p.s.a. aan deze schakeling moet leveren?

d. Hoe groot is de versterking?



Oplossing:

a. **Berekening van de weerstand Rk:** Deze moet de buis de negatieve stuurroosterspanning van — 5 V geven door middel van de spanningsval, die over deze weerstand optreedt. Door Rk gaat de kathodestroom, welke gelijk is aan de som v. plaatstroom en schermroosterstroom:

$$Ik = Ia + Ig2 = 6 \text{ mA}$$

Hieruit volgt voor de grootte van Rk:

$$Rk = Vg1/Ik = 5/6 \text{ kOhm} = 833\tfrac{1}{3} \text{ Ohm}$$

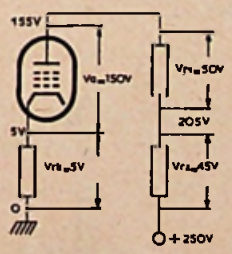
Berekening van de weerstand R2:
Deze weerstand dient om de plaatspanning op zijn juiste waarde in te stellen.
De batterijspanning bedraagt 250 V, terwijl de plaatspanning slechts 150 V moet zijn. Hierbij (evenals bij de schermroosterspanning) dient men te bedenken. dat met deze waarde stilzwijgend bedoeld is het spanningsverschil tussen anode en kathode en **niet** de spanning van de anode t.o.v. aarde. Door de spanningsval over Rk bezit de kathode reeds een spanning van + 5 V t.o.v. aarde. De anode is weer 150 V hoger in potentiaal dan de kathode en bezit dus een spanning van 150 + 5 = 155 V t.o.v. aarde.

Door R1 gaat de stroom Ia = 5 mA; de spanningsval over deze weerstand bedraagt daarbij Vri = IaRi = 5 × 10 = 50 V.

Het ondereinde van R1 bezit dus een spanning van 155 + 50 = 205 V t.o.v. aarde. Dit is tevens de spanning aan het boveneinde van R2; de spanning aan het ondereinde van deze weerstand is natuurlijk 250 V, zodat de spanningsval over R2 moet zijn Vr2 = 250 — 205 = 45 V. Door R2 gaat eveneens de stroom Ia, zodat hieruit volgt voor de grootte van R2:

$$R2 = Vr2/Ia = 45/5 = 9 \text{ kOhm}$$

Ter verduidelijking zijn de diverse spanningen, die betrekking hebben op de berekening van R2 nog eens in onderstaande figuur aangegeven.



Berekening van de weerstand R5 (in de opgave wordt ook nog de weerstand R3 gevraagd; dit is natuurlijk een abuis, aangezien R3 reeds gegeven is) De schermroosterspanning bedraagt 100 V, weer t.o.v. kathode, dus 105 V (= Vg2 + Vrk) t.o.v. aarde; dit is tevens de spanning van het boveneinde van R3 t.o.v. aarde. De spanningsval over R3 bedraagt Ig2 . R3 = 45 V.
De spanning van het ondereinde van R3 bedraagt dus 105 + 45 = 150 V t.o.v. aarde, dit is tevens de spanning van het ondereinde van R4 t.o.v. aarde en aangezien het boveneinde van R4 aan aarde ligt, is dit ook de spanningsval over R4. De grootte van R4 is gegeven. zodat we voor de stroom door R4 vinden:

I1 door R4 = Rr4/R4 = 150/50 = 3 mA.

Aan het ondereinde van R4 takt zich ook de schermroosterstroom Ig2 = 1 mA af; de stroom door R5 is dus groot:

I door R5 = I door R4 + Ig2 = 3 + 1 = 4 mA

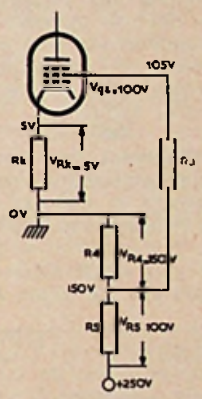
De spanning aan het boveneinde van R5 is 150 V en aan het ondereinde 250 V, zodat de spanningsval over R5 moet zijn:

$$Vr5 = 250 - 150 = 100 \text{ V}$$

en de grootte van de weerstand:

$$R5 = Vr5 / I \text{ door } R5 = 100/4 = 25 \text{ k}\Omega.$$

Ter verduidelijking diene onderstaande schets:



b. R1: 10 kOhm;
stroom door R1 Ia: 5 mA
Vermogen in R in warmte omgezet: $Ia^2R1 = 250$ mW
R2: 9 kOhm;
stroom door R2 Ia: 5 mA
Vermogen in R2 in warmte omgezet: $Ia^2R2 = 225$ mW
R3: 45 kOhm;
stroom door R3 Ig2: 1 mA
Vermogen in R3 in warmte omgezet $Ig^2R3 = 45$ mW
R4: 50 kOhm;
stroom door R4 Ir4: 3 mA
Vermogen in R4 in warmte omgezet: $Ir4^2R4 = 450$ mW
R5: 25 kOhm;
stroom door R5 Ir5: 4 mA
Vermogen in R5 in warmte omgezet: $Ir5^2R5 = 400$ mW

c. Het p.s.a. levert via R2 de stroom Ia van 5 mA, en via R5 de stroom Ir5 van 4 mA, zodat de totale stroomafgifte bedraagt:

$$I \text{ tot.} = Ia + Ir5 = 5 + 4 = 9 \text{ mA}$$

d. Voor de berekening van de versterking passen we de formule toe:

$$g = \mu Ra / Ri + Ra$$

Hierin is Ra de wisselstroomweerstand

DATA BOOKS

Om onze lezers zo volledig mogelijk van dienst te kunnen zijn hebben wij getracht enige buitenlandse vertegenwoordigingen te verkrijgen. Het doet ons genoegen de DATA BOOKS bij U te mogen aankondigen, waarover meer wordt verteld in onze advertentie in dit nummer.

DRUKKNOP SPOELEENHEDEN

Handelsonderneming Hagen, Den Haag deelt ons zo juist mede, dat ook zij binnenkort uitkomt met een drukknopspoeleenheid voor AM—FM. De ontwerper van het schema, dhr. Van Herksen, de schrijver van de bekende artikelenserie over de opneem- en wiskopjes, garandeert ons een prima apparaat. Wanneer wij de volledige gegevens hebben, zullen wij ze onze lezers zeker niet onthouden.

Recorderprijscourant. Vermoedelijk de enige speciaal-prijscourant voor bandrecording wordt in omloop gebracht door de **Fa Peeters. Van Woustraat, te Amsterdam.**

Vanzelfsprekend wordt hierin 'n ruime plaats bereid aan de eigen recorderproducten, doch het moet ons van het hart, dat hier zeker niet van voorkeur kan worden gesproken.

Veel aandacht is ook besteed aan de losse Bamafoon-onderdelen: wis- en opnamekoppen, capstan, motoren, vliegwiel en de toebehoren als microfoons en band. De prijscourant kost f 0.15.

DOOPWIKKELCONDENSATOREN.

De doopwikkelcondensatoren mogen zo zoetjesaan wel genoegzaam bekend worden genoemd. Haast elke amateur zal van deze soort condensatoren wel enkele in zijn shack hebben liggen. Velen zullen de WIMA-. Tropydur- en WMF-condensatoren al wel gekocht hebben omdat ze bij gelijke kosten een van aanzien veel aantrekkelijker product leverden. Onbekend zal het echter wel zijn, dat bij het doopwikkel-procédé een zeer hoge kwaliteit kan worden verkregen zonder de kosten te verhogen. Vanzelfsprekend dient op enkele plaatsen in apparatuur aan in metaal- of keramisch materiaal opgesloten condensatoren de voorkeur worden gegeven, omdat kunststoffen de ondoorlaatbaarheid van glas of metaal nooit geheel kunnen bereiken. De Tropydur- en WMF-condensatoren willen wij echter toch wel aanbevelen voor het normale amateurgebruik; niet in het minst door de prijs.

MINIATUUR SIEMENS ELECTROLYTEN

Voor ons liggen twee electrolyten, beide van de „grootte" 33 x 5,5 mm. Zoals bekend mag zijn, betreft het hier een type van de z.g. „vrijdragende uitvoering", dat dank zij de bijzonder gunstige afmetingen toepassing vindt in apparaten waarbij men in de eerste plaats is aangewezen op onderdelen van zo klein mogelijke uitvoering.

De koker is vervaardigd uit corrosiebestendig aluminium eventueel overtrokken met een dun laagje plastic hetgeen de montage vereenvoudigt, aangezien men er dan niet op behoeft te letten, dat de elco tegen het chassis wordt gedrukt of tegen andere stroomvoerende delen.

Het gewicht is slechts 3 gram, waarbij het dus mogelijk wordt de elco zonder meer in de bedrading op te nemen.

Hieronder enkele waarden:

6,5 x 33		8,5 x 43 mm	
Cap.	D.sl.sp.	Cap.	D.sl.sp.
µF	Volt	µF	Volt
25	15	10	100
50	15	8	150
10	35	4	250
5	70	4	350
5	100		
1	150		
1	250		
1	350		

35 JAAR „PREH" POTENTIOMETERS

Deze maand is het 35 jaar geleden, dat door de **Preh Feinmechanische Werke** te Bad Neustadt de eersten van die regelbare weerstanden werden afgeleverd welke sindsdien als de „Preostat"-pot.meter een kwaliteitsbegrip is geworden, zowel in de apparatenindustrie als bij de radio-amateur.

Hoewel de potentiometer een van die radio-onderdelen is waarvan de kwaliteit beheerst wordt door onzichtbare factoren zou een bespreking van de overbekende standaardtypen van het PREH-fabrikaat gelijk staan met water dragen naar de zee en liever dus willen wij bij dit „potentiometer-jubileum" eens enige aandacht geven aan enkele speciale uitvoeringen, zoals de Preostat-Duplex volumeregelaar met aangebouwde spraak-muziekschakelaar en de gecombineerde geluidssterkte- en toonregelaar Preostat Duplo-Duplex m. dubbele as en eveneens voorzien van druk-trekschakelaar voor spraak-muziek omschakeling. Vreemd genoeg treft men deze ook voor de zelfbouw zo bijzonder practische typen nog slechts bij uitzondering aan in de radiohandel.

Behalve deze uitvoeringen worden door de PREH-Werke ook compacte 2- en 3-delige combinaties vervaardigd. Daarvan is het type Preostat-Duplo uitgevoerd met dubbele as (afzonderlijk regelbare eenheden) en het type Preostat-Tandem met enkele as. Als type Preostat-Multi-ohm-B tevens nog een combinatie, bestaande uit een afzonderlijk regelbare draad- en koolpotentiometer.

Een ander interessant en nog veel te weinig aandacht ontvangend regelorgaan voor gebruik in de moderne geluidstechniek is de PREH-Umblender, waarvan men vooral in versterkers en bij bandrecording veel gemak zou kun-

---

in de anodeketen van de buis; dit is dus alleen de weerstand R1 van 10 kΩ, aangezien R2 voor wisselstroom ontkoppeld is door de electrolyt.

Ri, de inwendige weerstand van de buis, berekenen we uit:

$$Ri = \mu / s = 200/2 = 100\ k\Omega$$

Dus wordt de versterking:

$$g = 200 \times 10/100+10 = 2000/110 = 181^{9}/_{11},$$ afgerond 182 ×

Prijswinnaars:

1e PRIJS: **G. J. Suanet,** Akkerstraat 99. **Tilburg;**

2e PRIJS: **F. J. Roscam Abbing,** J. Toebacklaan 27, **Naarden**

3e PRIJS: **H. Slettenhaar,** Rubensstr. 51, **Amersfoort.**

Nieuwe opgave:

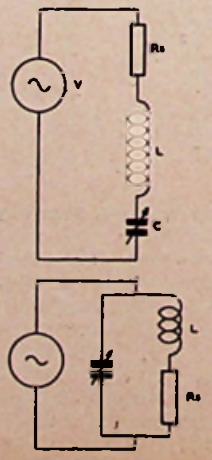
Men schakelt een spoel met een zelfinductie van 100 µH en een verliesweerstand van 50 Ω, in serie met een variabele condensator C en stemt deze seriekring af op een golflengte van 60 π meter.

Hoe groot is de waarde van de hiervoor vereiste capaciteit en hoe groot is de kwaliteit Q van de spoel?

Indien de kring aangesloten wordt op een werkspanning van 10 V eff. met de frequentie, waarop de kring is afgestemd, bereken dan de stroom en de spanning over de condensator.

Vervolgens schakelt men de spoel en de condensator als een parallelkring en sluit deze weer aan op dezelfde spanningsbron.

Hoe groot zijn nu de door de spanningsbron geleverde stroom, en de stromen door de spoel en door de condensator.



nen hebben. Deze regelaar maakt het mogelijk zonder bijkomende schakelaars of aparte ingangskanalen van microfoon op pickup over te schakelen, n.l. door uitregeling van het ene signaal (microfoon) bij gelijktijdige inregeling van de andere signaalbron (of omgekeerd).
Een voorname factor is hierbij, dat het in- en uitfaden zuiver exponentieel geschiedt, zodat de signaalsterkte zeer geleidelijk toe- of afneemt. In de middenstand zijn beide ingangsspanningen even sterk en liggen dan op 1/1000 van de oorspronkelijke waarde; de max. verzwakking bedraagt 85 dB. Uiteraard kan de „Umblender" ook bijzonder van pas komen voor het bereiken van typische mengeffecten en dat voornamelijk wel bij bandrecording en geluidsfilm.
Afgezien van de hier boven aangegeven gebruiksmogelijkheden is het duidelijk dat deze unieke regelaar nog tal van andere toepassingen open laat en van bijzondere waarde is als een exact exponentieel verlopende spanningsdeling vereist wordt of een constante uitgangsweerstand bij constante ingangsweerstand. Mede met het oog op de veelheid van toepassingen van dit regelprincipe worden de „PREH-Umblenders" geleverd in alle gangbare weerstandswaarden tussen 2 x 200 Ohm en 2 x 2 Megohm.

BAND OPNAME VAN TELEVISIESIGNALEN

De opname van televisiesignalen op magnetische band zal over een jaar ongeveer mogelijk zijn, meldt het tijdschrift Broadcasting-Telecasting. Er schijnt thans nieuw machnetisch lint te zijn verwezenlijkt, dat 260 maal meer informaties kan opnemen dan een gewone band voor geluidsopname. De exploitatiekosten zouden bij deze band heel wat lager liggen dan bij gebruik van film, zoals thans geschiedt voor alle uitzendingen, die niet rechtstreeks kunnen worden opgenomen met de TV-camera (actualiteiten, bepaalde buitenopnamen in TV-spelen). Deze installatie werd op punt gesteld door de „Bing Crosby Corporation" — waarvan we vroeger reeds hebben gemeld, dat ze onderzoekingen deed in deze richting — in samenwerking met de „Ampex Electric Corporation". Hier dan twee technische inlichtingen die we in dit verband in een Amerikaans tijdschrift hebben gevonden:
Loopsnelheid van de band: ongeveer 2,5 meter per seconde
Breedte van de band: ongeveer 2.5mm (men meent echter deze breedte bij commerciële exploitatie terug te kunnen brengen tot de helft):
Daar deze band vermoedelijk niet verder dan 4 MHz zal reiken (als het maar tot daar zal komen), is het weinig waarschijnlijk dat het toestel, tenminste in het huidige ontwikkelingsstadium in Europa zal worden toegepast, omdat hier het videospectrum minstens 5.5 MHz bedraagt.

RADIO & TELEVISIE REVUE
Brants, Antwerpen.

RADIO MARCO NASSAULAAN 10 TELEFOON 11433 GIRO 400183 HAARLEM

Voor de T.V.-LIEFHEBBERS (of bouwen oscilloscoop)

GLOEDNIEUWE
INDICATOR-SETS, type 6B, bevatt.: K.S.B. + mu-scherm; 6 x EF50; 3 x VR54; 5 x EB91; talloze precisie-mica's; pot.meters, schakelaars. weerstanden, enz. enz.
ALLEEN BIJ „MARCO" F 47.50 (event. zonder buizen f 20.–)

H.T.F. SPOELSET voor T.V. (beschreven in dit blad) + corr.spoelen **f 17.50**
H.T.F. Oscillatorspoel voor spanning max. 4000 V ..... - **7.95**
MEETZENDER-SPOELBLOK (beschreven in dit blad) 6 bereiken 100 kc—30 Mc (+ schema's) ..... - **12.50**
TEST-SET (Trimzender) 1265 kc—22.700 kc in pracht metalen kast. Iets bijzonders ..... - **27.50**
Telemicrofoons (voor huis- of veldtelefoon) **gloednw.,** merk Taylor - **5.95**
RADIOKASTEN (bekende slofmodel) ..... - **17.50**
Radiokastjes Tungsram (onbeduidend beschadigd) ..... - **4.25**
Draaistroom-K.W.U.-meters met 1 telwerk **f 5.50;** m. 2 telwerken - **7.25**
„BIG THREE" Super spoelstel (3 banden) antenne-, oscillator- en fluitfilterspoel + schema ..... - **2.25**
Hoofdtelefoons, gloednieuw, één-oors **f 2.75** - 2-oors compl. - **5.75**
Keelmicrofoons (v. 38-set enz.) magnetisch **f 2.25** - id.. doch kool - **3:25**
Kristal pickups (norm.) + saffiernaald **f 9.75;** losse saffiernaalden - **1.50**

DUMPBUIZEN (100% goed)

AF 3	**f 3.75**	6 V 6 GT	- **3.75**	1A5GT (DL21)	- **4.25**
AL 4	- **2.95**	EF50, EF54	- **4.25**	1T4, 3S4, 1R5	- **4.50**
373	- **3.25**	VT 127	- **2.50**	VR54 (6H6)	- **2.50**
A415, A409	- **0.95**	EF9, EL2	- **4.25**	VR92 (UHF-diode)	
A442	- **1.25**	EBF2	- **4.75**		- **2.50**
C443	- **4.25**	EZ 4	- **3.75**	K.S.B. + Mu-scherm	
6 L 7	- **2.25**	KL 1	- **1.25**	Type 517 =	
		KC 1	- **0.75**	VCR 97	- **17.50**

Postorderverzending door het gehele land franco boven f 25.—
(geen prijslijsten)

Abonneert U op RE

Spanningsomzetter Nr. 1046

GELOSO DIVERSE ARTIKELEN

SPANNINGSOMZETTER 1046 is een klein en handig apparaat, dat gemakkelijk in apparatuur kan worden ingebouwd. Aangegeven netspanningen zijn 110, 130, 145, 190, 220. 245 Volt. Doorsnede 3 cm. Uitstekende beveiliging.

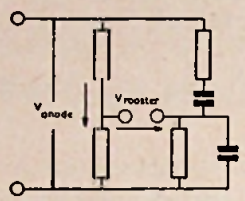
B. Brinkel Jr., Den Haag. — De Mazda 1FD9 is een penthode/diode in octal-uitvoering, terwijl de 1T5 een eindbuis is in miniatuur-uitvoering.
Daar in het schema van de peildoos beschreven door de heer Wigman in PE No. 2 van 1953 geen diodes getekend zijn, neem ik aan dat er een 1T5 bedoeld is. Anderzijds zou het gebruik van 2 eindlampen niet erg economisch zijn, wat betreft stroomverbruik. Wordt hier geen DAF91 bedoeld?

Antw.: De 1FD9 is een diode-pentode, waarvan de diode niet wordt gebruikt in het peildoos-schema. De buis van Philips, die hier het dichtst bij komt, is inderdaad de DAF91. De Amerikaan 1S5 kan hier ook worden gebruikt. Deze pentoden zijn géén eindpentoden, doch h.f. of l.f.-buizen. De 1T5 die abusievelijk staat aangegeven is een eindbuis overeenkomstig de DL92.

PE

A. Boers, R'dam-Schiebroek. Waar is die Thermistor toch te koop voor de in het Dec.-nr. gepubliceerde toongenerator. Verder zou ik gaarne antwoord willen hebben op de vraag hoe het komt dat die buis genereert.
Zou het de moeite lonen om op de uitgang een spanningsmeter te zetten. En dan zou ik nog graag een schematje willen hebben voor een buisvoltmeter.

Antwoord:
Die Thermistor heeft wat stof doen opwaaien. Dit is een product van de Standard Electric Co. en de Nederlandse vertegenwoordiging dezer firma is de Ned. Standaard Electric Mij. N.V., Scheldestraat 160-162 te 's-Gravenhage. Uw radiohandelaar zal dit dingetje daar dus dienen te bestellen; het exemplaar dat ik gebruik komt er ook vandaan. Ik heb het echter reeds een paar jaar; om precies te zijn ruim 4 jaar. Wat die RC-kwestie betreft: De combinatie van R en C serie in de bovenste tak en de parallel schakeling in de onderste tak worden aan elkaar gelijk gemaakt. Dit gebeurt telkens maar voor één bepaalde frequentie, die gekozen wordt door óf R, óf C te veranderen in de beide takken. De andere frequenties worden onderdrukt door tegenkoppeling. De Wienbrugschakeling werkt ook zo. De anode-wisselspanning staat over de totale schakeling van weerstanden en condensatoren:



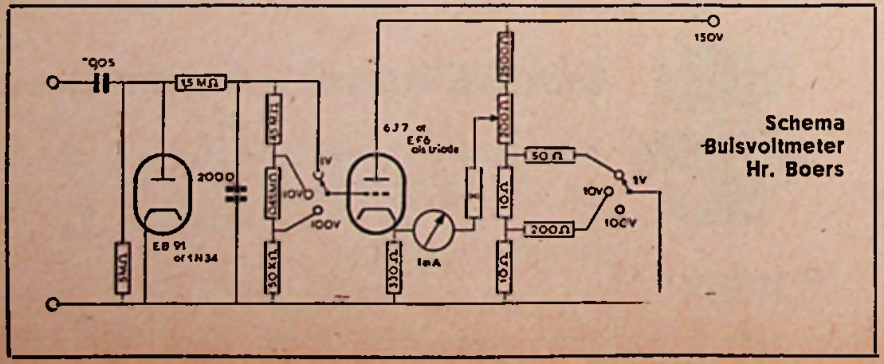
Hiervan wordt een deel op het rooster van dezelfde buis teruggebracht. Als de buis juist zoveel versterkt, dat uit de roosterspanning (Vrooster) weer een anodespanning van voldoende grootte ontstaat en als bovendien de fase van Vrooster tegenover Vanode de juiste richting heeft, treedt genereren op. De resonantiefrequentie volgt uit: $1/VR_1C_1R_2C_2$. Hierbij wordt de verhouding Vrooster/Vanode reëel.

De netwerken zijn gelijk aan een afstemkring van slechte kwaliteit! In het geval van resonantie zijn de beide spanningen (Vrooster en Vanode) in fase. De versterkingsfactor van de buis dient ten minste 3 te zijn.

Aangezien de beide spaningen bij één buis in tegenfase liggen, moet men een tweede buis voor de fasekring gebruiken, hetgeen ook in de beschreven Toongenerator het geval is.

Wat de spanningsmeter betreft: het is altijd prettig een controle te hebben, dat kan wel eens nuttig zijn. Het getekende schema is wel goed, maar in het algemeen is een brugschakeling van het instrument prettiger, omdat het dan op „0" gesteld kan worden. De grofregeling kunt U zonder meer aanbrengen, dat lijkt me handig.
Maar vindt U het niet beter om inplaats van 1 : 10 (20 db), stappen van 6 db (= 1 : 5) te nemen? Dat is werkelijk beter; bovendien is 6 db een waarde die in de electro-acoustiek nogal eens voorkomt.

Een schematje voor een buisvoltmeter geven we hierbij:



Schema Buisvoltmeter Hr. Boers

DATA BOOKS

Inexpensive Television
Hierin wordt uitvoerig de bouw van een T.V. ontvanger besproken met behulp van dump-materiaal.
BD. 4 . . . . . f 1.50

T.V. Fault Finding
Een onmisbaar werkje voor hen. die zich belasten met de reparatie van een T.V.-ontvanger. Met talrijke afbeeldingen.
Tweede druk ligt ter perse.
DB. 5 . . . . . f 3.—

Radio Amateur Operator's Handbook
Een vademecum voor de zendamateur met prefixes, codes, afkortingen, wetenswaardigheden, etc. etc.
DB. 6 . . . . . f 1.50

Receivers Pre-Selectors Converters
Een reeks ontvangers en voorzetapparaten voor A.M. en F.M. voor beginners en gevorderden.
DB. 7 . . . . . f 1.50

Tape & Wire Recording
Alles wat men moet weten om een draad- dan wel een bandrecorder te bouwen, is in dit boekje te vinden. Tot in de kleinste onderdelen wordt de bouw beschreven.
DB. 8 . . . . . f 1.50

Car Radio
De volledige bouwbeschrijving van een auto-radio.
RR. 1 . . . . . f 1.—

Radio Control
for model ships, boat and aircraft.
Een practisch werkje voor modelbouwers. Een tweede druk ligt van dit werkje (in Engeland) ter perse.
DB. 9 . . . . . f 5.25

Radio Constuctor
Het in Engeland zo gewaardeerde Maandblad.
Jaarabonnement ..... f 10.50
Losse nummers ..... f 1.—

Uitvoering van opdrachten kan i. v. m. de invoer enige weken in beslag nemen.

Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
WIMAR UITGEVERSMIJ
Haarlem – Postbox 14

Mr. J. Jansonius, Haarlem. Zou ik u de volgende vragen voor mogen leggen:

1e. Kan men de Siemens vlakgelijkrichters van gelijk type (enkele gelijkrichting) eenvoudig parallel of in serie schakelen om deze respectievelijk voor dubbele stroomsterkte en spanning geschikt te maken en kan men de vlakgelijkrichters ovor dubbele gelijkrichting (brugschakeling) zonder meer parallel schakelen?

2e. Is het nodig, dan wel gewenst dat een afvlaksmoorspoel in een p.s.a. een luchtspleet heeft of komt dat er niet zo nauw op aan?

3e. Als 2 gelijke smoorspoelen naast elkaar op 1 kern zijn gewikkeld is dan bij serieschakeling de zelfinductie 2 x die van 1 spoel? En hoe is het bij parallelschakeling; verandert daardoor de zelfinductie?

4e. Maakt het bij dit alles nog verschil of men 2 spoelen op 1 kern heeft dan wel 2 losse spoelen op kernen van gelijke doorsnede als de eerstbedoelde?

5e. Is het juist dat bij 2 spoelen op 1 kern de afvlakking het best is als men de ene spoel in de + leiding en de andere in de — leiding (met de aansluitingen andersom?) zet?

Antwoord:

1e. Inderdaad kan dit. Zie het artikel van de heer Damen over seleengelijkrichters.

2e. De luchtspleet heeft tot doel, de zelfinductie, dus de reactieve weerstand van de smoorspoel, over een groot gebied van stroomsterkten zo gelijkmatig mogelijk te doen verlopen. Laat men die dus weg, dan zal met toename van de stroomsterkte de zelfinductie snel dalen tengevolge van verzadiging van het ijzer.

3e. Als twee gelijke smoorspoelen op één kern zijn gewikkeld en ze worden in gelijke richting gewikkeld en door de stroom doorlopen, zal de zelfinductie (2×L)+M bedragen. M is de wederzijdse koppeling. Bij gebruik van twee losse, niet met elkander gekoppelde spoelen is dit dus eenvoudig 2×L. Bij parallelschakeling op één kern blijft de zelfinductie 1×L, doch de gelijkstroomweerstand vermindert en er mag 2× zoveel stroom vloeien door de draad, echter onder restrictie van de kernverzadiging!

4e. Zoals uit (3) blijkt maakt dit wel degelijk verschil.

5e. Deze mening was vrij algemeen. Vroeger was het gewoonte een voedingsapparaat zo te schakelen. Men heeft dit systeem verlaten, vermoedelijk uit economische overwegingen. Men kan inzien, dat wanneer de beide gelijkstromen elkander tegenwerken (bij twee volkomen gelijke spoelen dus elkander opheffen) de zelfinductie zal stijgen en het effect dus beter is.

DUCATI

7 BANDS caroussel spoelunit en toebehoren (ZIE RE-Firatonummer) VOOR-HEM-DIE-DE-HOOGSTE-IJEISEN-STELT

CONDENSATOREN voor elk doel

DRU 168

4 BANDS - 6 TOETSEN-unit en toebehoren

ATTENTIE: ZEER BINNENKORT OOK FM

BEISCHLAG

HET merk voor opgedampte koolweerstanden 1/20 - 1/10 - 1/3 - 1/4 1/2 - 1 en 2 Watt

RUISARM

PRECISIE: Tolerantles ven 1/2-1-2-5-10%

W. M. F.

DUBBEL-DOOPWIKKEL-condensatoren

TROPENVAST-INDUCTIE-VRIJ. Ook voor DECADEN

Spanningen 250 - 500 en 1000 Volt

Toleranties 1-2-5 en 10%

BIJ IEDERE RADIOHANDEL LEVERBAAR

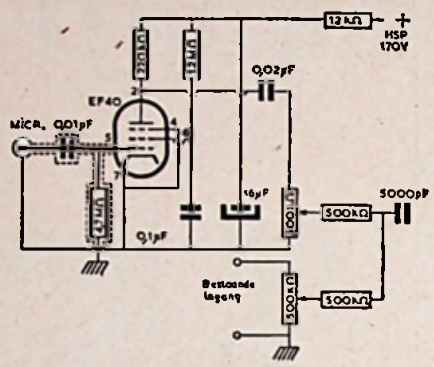
(Importeur - W. Hagen - Den Haag)

BEREC
TRADE MARK
BATTERIJEN
VOOR
HANDEL EN
INDUSTRIE

IMPORTEUR - GROSSIER
BONTEKOE-
ELECTRONICS
HEEMSTEDE
TELEFOON 27627

J. Scheffer, Voorburg. Met zeer goede resultaten heb ik de 10 Watt hi-fi-versterker van Kummer uit het Maart-nr. nagebouwd. Is het mogelijk deze versterker uit te breiden met een microfoon-kanaal?

Antwoord: Ja, waarde lezer, dit kan! Maar het vereist een beetje zorg en oppassen. Het beste kunt U hiervoor een EF40 gebruiken, die U als volgt kunt schakelen:



De ingangscondensator (10.000 pF) en de lekweerstand dienen zorgvuldig te worden afgeschermd, hetzij door inpakken in kous of folie, of door ze te monteren in een klein doosje van dun vertind blik, dat met een dekseltje wordt dichtgesoldeerd. Het geheel slechts op één punt aarden, bij de buisvoet aan de kathode en vervolgens aan een boutje met soldeerlip op het chassis.

R.E.

Hr. J. Berden, Cambridge. — Ik heb een F.M. Geloso Super, die U wellicht nog kent. Deze heeft geen R.F. De antenne zit direct op de 6BE6. Verder 3x m.f., en wel 2x EF42 en 1x 6BA6. Nu zou ik graag de juiste waarden willen weten voor R en C, zoals beschreven in No. 2 voor 250 V anode.

Verder: hoe de schakeling te bouwen voor AM en FM, door middel van een schakelaar, aangezien hier Wrotham zowel AM en FM uitzendt.

Het is me nu tweemaal gelukt in zes weken om vele Duitse stations zeer sterk door te krijgen, afstand 375 mijl. Totaal waren dat 4 avonden. Ik gebruik Hirschman gevouwen dipool met reflector.

Antwoord: Ja, ik ken Uw toestel nog zeer goed en het doet me genoegen, dat het zo uitstekend werkt. Om U niet te lang te laten wachten, wil ik vast enkele vragen beantwoorden, de andere vereisen enig „bekijken".

Het lijkt me het beste de „booster" te bouwen met een EF80 of EF42, of nog beter de Wallman Cascade schakeling met EC92 en EF80. Zijn de condities slecht, dan helpt zo'n booster ook niet zo veel, maar bij een beetje behoorlijke omstandigheden geeft het een behoorlijke winst.

R.E.

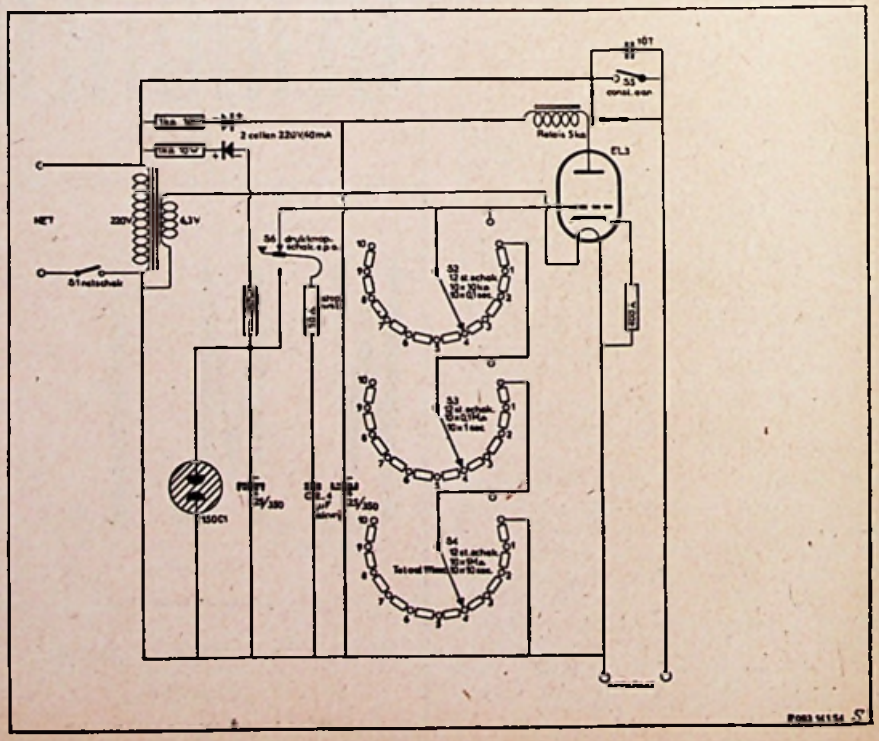
Dhr. A. J. A. Wajer te A'dam schrijft ons:

Sinds enkele jaren gebruik ik met veel plezier bijgaand schema van een fotodrukklok, zie ook R.E. No. 1.

Het gehele apparaat bracht ik onder in een kastje van ± 15x15x15 cm.

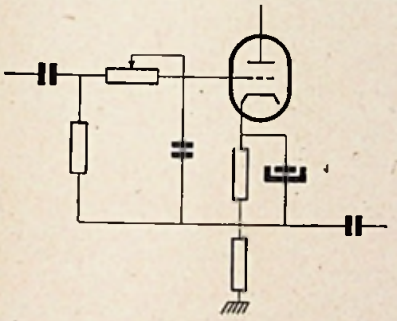
Inplaats van de EL3 is ook een AL4 e.d. te gebruiken. Voor de stabilisatie van de anodespanning nam ik een 150 C1, maar ook 2 stuks 4687 zijn bruikbaar.

De schakeling werkt met spanningsverdubbeling en is verder met het lichtnet verbonden. Om deze reden moet de opstelling van het chassis worden geïsoleerd.



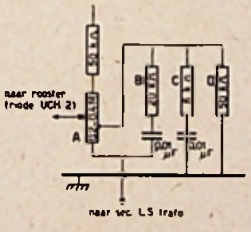
Hr. R. de Leeuw, Amsterdam. De gegevens in het principeschema van de Kummer-versterker zijn juist. De toonregelpot.meters dienen lineair te zijn. U kunt inderdaad 2EL3 gebruiken. U kunt vanaf de 2e EBF80 van de Pentaband naar de 2e EF40 van de Kummerversterker gaan, zoals U dat zelfs zeer goed hebt uitgeknobbeld.
Wat Torotor betreft, raden wij U nog korte tijd te wachten.

Dhr. Robbers, Apeldoorn. Ik meen bij het volgen van het schema van de Geloso-versterker type G. 225 A een fout te hebben gevonden en wel in de schakeling van de 6J5 kathodekring. Wilt U dit eens bekijken?
A n t w o o r d . — Bij het doorsnuffelen van de „GELOSO" Bulletins ontdekten wij dat Uw schakeling 2 de juiste moet zijn. Echter, bij nader inzien vinden wij e.e.a. vrij zinloos en lijkt ons de in het algemeen door Geloso gebruikte schakeling die wij hierbij afbeelden, ook voor de in -R.E- No. 8 afgedrukte 25 Watt versterker, beter.



Tussen de beide elco's moet geen smoorspoel komen, omdat de balanstrap dit niet nodig heeft. Balans-schakelingen hebben n.l. de eigenschap brom te onderdrukken.

P. J. Deurwaarder, Oud-Beijerland. — A is de pot.meter van 0,4 à 0.5 MΩ, die een aftakking op 0.2 à 0.25 MΩ dient te hebben. B is de weerstand met condensator voor correctie van de weergave-kromme. evenals C. De combinatie B, C en D maakt verder deel uit van de tegenkoppeling.



De EF13 van Telefunken lijkt ons niet geschikt, gezien de geringe steilheid dezer buis. Beter is de EF14 met een steilheid van 7 mA/V of d EF50 van Philips met 6,5 mA/V. De VR65 is de Mazda SP61, die een steilheid van 8,5 mA/V heeft.

DUITSE SCHEMABOEKEN

00	Buizenbezettingsboekje en inhoudsopgave van alle boeken, 128 pag.		f 2.25
01	AEG	52 schema's	f 4.75
02	Blaupunkt	92 „	—.—
03	Brandt	30 „	
	Braun	59 „	
	Detewe	14 „	- 3.95
04	Emud	19 „	
	Eumig	65 „	- 3.95
05	Graetz	33 „	
	Grassmann	5 „	
	Hagenuk	12 „	
	Horny	64 „	
	Golflengte/ Frequentietabel		- 3.95
06	Ingelen	51 „	
	Kapsch	61 „	- 3.95
07	Körting	105 „	
	Krischker	7. „	- 4.95
08	Lange	5 „	
	Lorenz	65 „	—.—
09	Lumophon	59 „	- 3.95
10	Mende	90 „	—.—
11	Minerva	90 „	- 4.95
12	Nora	74 „	—.—
13	Opta	46 „	
	Owin	36 „	
	Volksontv.	10 „	- 4.95
14	Philips	64 „	- 4.95
15	Radione	61 „	
	Radio-Un.	5 „	
	Reico	6 „	- 3.95
16	Saba	59 „	—.—
17	Sachsenw.	58 „	- 4.75
18	Schaleco	22 „	
	Schaub	55 „	
	Volksontv.	13 „	- 4.75
19	Seibt	52 „	- 3.95
20	Siemens	102 „	- 4.95
21	Stassfurt	51 „	- 4.75
22	Tekade	19 „	- 1.95
23	Telefunk.	146 „	- 4.95
24	Wega	27 „	
	Zerdik	36 „	- 4.75
25	Trimvoorschriften boeken 1—5		- 3.95
26	boeken 5—9		- 3.95
27	boeken 10—15		- 3.95
28	boeken 16—24		- 3.95
29	± 100 schema's 1945/46		- 9.90
30	± 200 schema's 1946/47		- 9.90

In 29 en 30 elk 99 sokkelschakelingen! — Boeken 02 - 08 - 10 - 12 - 16 zijn niet los leverbaar. De complete serie, 32 stuks, met in totaal ± 220 schema's en ± 800 trimvoorschriften v. slechts f 175.—

RADIO GROENEVELD
CEINTUURBAAN 127 - 129
AMSTERDAM-Z.
GIRO 313800 — TELEF. 713047

TELEVISIE
STUUT en BRUIN
Onbetwistbaar No 1 op dit gebied
Prinsegracht 40 111516

Wanneer U in Den Haag komt, laat U dan door ons even de „Metronome" het grote bandrecordersucces, demonstreren

RADIO DEMON

O.Z.VOORBURGWAL 31-31a
AMSTERDAM-C
TELEL. 47208 GEM.GIRO U 42

MAAK ZELF UW HUISTELEFOON!
met behulp van een battertijtje!
COMPLETE TELE-MICROFOON
(tel. freischwinger, micr. kool)
Ook schitterend voor
zendontvanger .. p. stuk - **5.75**
Alléén bij ons, splinternw.
SPOTPRIJS- 0.1 µF cond.
450 V Wk.sp. in doosje - **0.25**
Ontkoppel-cond. 2 x 0.1
of 2 x 0.05 µF ..... - **0.29**
ACORN TUBES, type 954
slechts ..... - **2.—**
Dubbele POTENTIOMETERS
draadgew. 2 x 50.000 Ω
5 Watt, **Nieuw** ..... - **2.25**
PLUGS, te gebruiken als
microfoonplug, met poly-
styrene isolatie ..... - **0.80**
Vliegtuig - MICROFOONS,
met schakelaar. magne-
tisch systeem ..... - **2.—**
TWIN-LEAD 300 Ω
Nu of nooit! Slechts p. M. - **0.20**
Phoenix ISOLATOREN, v.
ZEND-ANTENNE's ..... - **1.50**
Prachtige
INBOUWTUMBLERS
bakeliet, 15 Amp. ..... - **0.30**
BUISHOUDERS RV12/P 2000
Nieuw! ..... - **0.25**
SPLITSTATOR 2 x 15 pF .. - **2.—**
VARIABELE CONDENSAT.
op steatiet, 75 pF ..... - **0.75**
POT.-METERS, draadgew.
100 kΩ, RELIANCE, 5 W - **1.75**
VCR97, kathodestraalbuis 17.50
Lampvoeten voor VCR97 - 0.97
KOPTELEFOONS. Nieuw.
1 schelp + beugel, laag-
ohmig ..... - **2.75**
Buizen: 6 AG5 ..... - **4.75**
RV12/P2000, VR 116, VR 54
ARP 12, AR 8, AC 2 .... - **2.—**
TRILLERS 6 en 12 Volt .. - **2.50**

VERDER ALLE BEKENDE MERKARTIKELEN

Wij verzenden door geheel Nederland
Zendingen boven f 25.- franco!

RADIO DEMON

3 MINUTEN
VANAF HET CENTRAAL STATION

Roger Witvoet, St Michiels (Brugge). - Proficiat met Uw prachtig maandblad. Gaarne de volgende vragen:

1. PE Jan. 54 p. 38:
   Is de gepubliceerde ingangstrap geschikt voor de TO 284 P, of is er voor dit element een aparte trap nodig?
2. Waar dient een loudness-control geschakeld? Naar mijn mening na de toonregeltrap van Viddeleer? Is dit juist?

Antwoord: Dank voor Uw goede wensen! De vragen:

1. Inderdaad kan het TO-284-P element zonder meer op deze versterker worden gebruikt. Op de Firato te Amsterdam werd met het „P"-element gedemonstreerd.
2. De Loudness Control, ook wel ‚loudness-contour-control' genoemd kan o.i. het best vóór de Viddeleer trap, dus b.v. in de roosterkring van de buis vóór de Viddeleerbuis, worden geplaatst.

Wij zullen in het rechte spoor blijven!

PE

F. W. J. Frijlink, Halfweg. — Hoe geschiedt de controle op breuk bij de „condensator-tester" in PE No. 8 '53, en welke is de geschikte gelijkrichter.

Antwoord:
Een geschikte gelijkrichter is de E 220 C 80 van Siemens. Het verdient aanbeveling de gehele bedrading vrij te houden van het chassis. — Breuk in een condensator kan worden gemeten in stand 3. Indien er n.l. breuk is, is de capaciteit slechts enkele pF's en zal het neonlampje niet oplichten.

PE

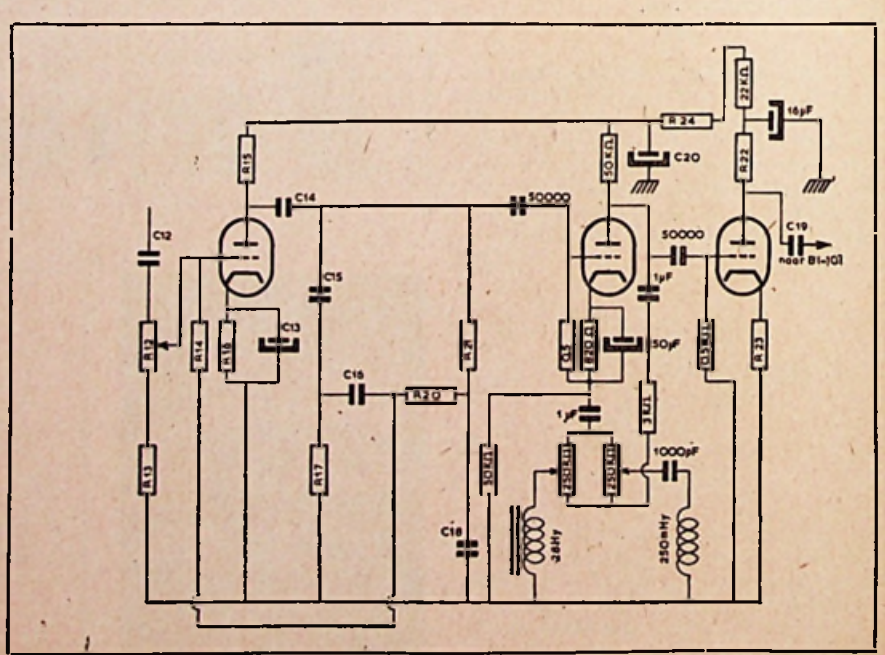
C. J. G. v. Bers, Den Haag — Deze zomer zou ik gaarne een batterij-ontvanger maken. Ik heb ter beschikking: de bekende Varley spoelen, type BP30 en 31 en een Lissen trafo. Lampen KC1 2x, p-voet en KL1. Zoudt U hiervoor een schematje hebben.

Antwoord: Hoewel dit materiaal wat verouderd is en er een h.f.pentode aan ontbreekt, zullen wij toch trachten er een principe-schema voor te maken. Stelt U Uw verwachtingen echter niet te hoog; een normale antenne zal stellig nodig zijn.

PE

Dhr. Voskuijl, A'dam. — In de laatste PE toont de heer W. Hoeben te N.-Scharwoude belangstelling voor de Viddeleer-toonregeling voor zijn M.K. 4350. In mijn M.K.50a wordt eveneens physiologische toonregeling toegepast. Zou het mogelijk zijn een principe-schema van de Viddeleer-toonregeling en geschikt voor de M.K.50a in PE te plaatsen?

Antwoord:
Het lijkt ons niet doenlijk om de Viddeleer-trap zó in de M.K.50a in te bouwen, dat de physiologische sterkteregeling kan worden behouden.
Wilt U dit toch, dan zullen R18, C17 en R19 moeten vervallen en dient U het rooster van de buis, onder serieschakeling van een condensator van 50.000 pF aan het knooppunt C14—C15 te verbinden. Een lekweerstand van ong. 1 MΩ dient het rooster dan met de onderzijde van de kathodeweerstand R23 te verbinden. Deze kathodeweerstand moet worden overbrugd met een laagspanningselco, en wordt losgemaakt van aarde, teneinde het Viddeleer-netwerk tussen te voegen.
De vraag is, of er genoeg sturing voor de eindtrap overblijft en dat betwijfelen we. Een buis tussenvoegen is de enige oplossing, doch is riskant, tenzij U zich voldoende in staat acht de hieruit voortvloeiende moeilijkheden op te lossen.
Ons voorstel komt er dan als volgt uit te zien:



EEN BIJZONDER COMPLIMENT VOOR EDWARD STARTZ

In Radio & Television News (¼ mill. abonné's!) troffen wij onder de titel: „International Short-wave" van de hand van Kenneth R. Boord, een bijzonder waarderend artikel aan over P.C.J. en het 25-jarig bestaan van het Happy Station programma.

Kenneth R. Boord schrijft o.m.:

Onze gelukwensen gaan deze maand uit naar het oudste kortegolf station P.C.J. („Peace, Cheer, Joy!"), nu: „Radio Nederland" en vooral naar zijn Internationaal bekende Aether-Goodwill-Ambassadeur Edward Startz. Vertellend over de geschiedenis van de zender P.C.J. via welke Koningin Wilhelmina haar onderdanen in Oost-Indië in 1926 reeds kon toespreken en enkele maanden later de beroemde Big Ben voor het eerst in Australië kon klinken, memoreert Boord, dat in 1929 reeds meer dan 20 talen via deze beroemde zender de aether in waren gezonden. Hij beschrijft de ingenieuse constructie van de draaibare houten antenne-masten en de situatie tijdens de laatste oorlog. Hij besluit met een zeer waarderende opmerking over Edward Startz de ongeëvenaarde Polyglot en de meest kleurige en fleurige van alle radiosprekers in de wereld. Startz, die voor Nederland zo'n geweldige goodwill heeft gekweekt, die saamhorigheid en een gelijke gezindheid tussen de landen heeft bevorderd en die vooral in de huiskamers van alle luisteraars, in alle hoeken van de wereld, vreugde heeft gebracht.

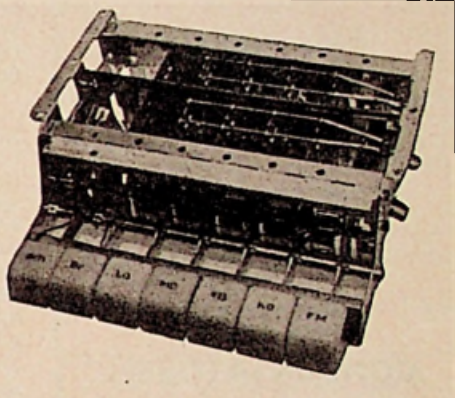
De administratie en redactie van RE heeft een zodanige omvang aangenomen, dat wij onze lezers dringend het volgende verzoeken:

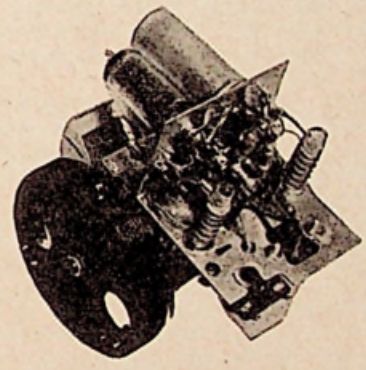
1o. Per brief slechts één onderwerp.
2o. Op de enveloppe de inhoud te vermelden, b.v.: Errétje, Lezerspost, Advertentie, Abonnement,
3o. Bestellingen v. bladen steeds vergezeld te doen gaan van betaling in postzegels.

TRANSFORMATOREN

HERCULES-RADIO HILVERSUM

TOROTOR





AM-FM-

SPOELEN EN ONDERDELEN

Zie beschrijving op pag. 109

ROBBIE ROBOT ***ÉÉN JAAR***

Komen de hoge tonen bij Uw ontvangst, of weergave van langspeelplaten niet door, neem dan naast Uw normale speaker een

„ISOPHON" ELECTROSTATISCHE HOGETONEN LUIDSPREKER STH 13 of STH 7

ISOPHON

de fabriek met een 25-jarige ervaring in luidsprekerbouw.

AANSLUITSCHEMA's EN INLICHTINGEN BIJ DE IMPORTEUR

W+B

ONOVERTREFBARE ELECTROLYTISCHE

CONDENSATOREN

voor laag- en hoogspanning tot 700 Volt KLEINE AFMETINGEN VOORDELIGE PRIJZEN

„EUPEN"

300 Ω, 2-aderige BANDLEIDING COAXIAAL-KABELS MICROFOONKABELS

TBU

DRUKKNOPSYSTEMEN

TECHNISCH BUREAU UYLENBURG

Iordensstraat 62 - Haarlem

Gooische R.-S., Baarn. — Betr. de in het Dec.-nr. beschreven toongenerator. Een mijner klanten bezit een vervoudige afstemcondensator uit de bekende 19-set. Zijn vraag is of deze hiervoor bruikbaar is en zo ja, welke weerstandswaarden erbij benodigd zijn. Zijn i.p.v. de Thermistor ook de Philips Temco weerstanden te gebruiken?

Antwoord: Voor de RC-generator kan in principe ook de C worden gevarieerd. De praktijk leert, dat in het algemeen ± 800 à 1000 pF per zijde nodig zijn, dus een 4-voudige draaicondensator, wil men in 3 bereiken uit kunnen komen. Wij kunnen U echter niet adviseren dit met de condensator uit de 19-set te doen. — Temco weerstanden zijn in feite ook Thermistors, alleen ze zijn trager. De grote verdienste van de Thermistor is juist de snelle reactie, waardoor de output van de Toongenerator ook bij vlug draaien aan de schaal vrijwel constant blijft.

J. Sprikkelman, Colmschate 34A. Gaarne ontving ik van U de gegevens, omtrent het zelf-vervaardigen van de Williamson uitgang.

Primair: aantal windingen, diameter draad; Secundair: Aantal windingen, diam. draad; Kern: afmetingen. Soort materiaal; aantal blikjes en de dikte hiervan; al of niet toepassen v. een luchtspleet.

Antwoord: De uitg.trafo voor de Williamson-versterker is een formidabele brok. Er komt een grote vaardigheid bij de constructie kijken en men dient wel over wat wikkel-ervaring te beschikken. Met geduld; het juiste draad en het juiste ijzer kan een amateur het stellig wel voor elkaar krijgen.

De gegevens, zoals deze door mr D. T. N. Williamson destijds in „Wireless World" werden gepubliceerd, zijn als volgt:

Kern: Pakket van 1,75 inch stapelhoogte, No. 28A „Super Silcor" blik. Leverancier: Magnetic and Electrical Alloys.

De winding bestaat uit twee gelijke, onderverdeelde spoelen, elk 1,5 inch breed, gewikkeld op kokers van 1,25 x 1,75 inch (Paxolies). Op iedere koker wordt gewikkeld: 5 prim. afdelingen, elk bevattend 5 lagen (88 windingen per laag) geëmailleerd koperdraad 0,3 mm. met tussenlaag van papier (pergamijn), dikte 0,002 inch, afgewisseld met 4 secundaire afdelingen, elk bestaande uit 2 lagen (29 windingen per laag, draad 1 mm geëmailleerd, tussenlaag van hetzelfde pergamijn als boven.

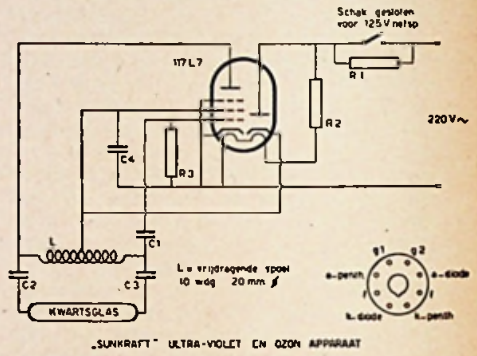
Iedere afdeling is van de naburige wikkeling geisoleerd door 3 lagen van 0,005 inch olielinnen. Alle verbindingen worden aan één zijde uit de spoel gebracht, maar de prim. afdelingen kunnen tijdens het wikkelen in serie geschakeld worden, zodat per koker slechts 2 aansluitingen naar buiten komen.

Waarden die gemeten moeten worden zijn: Prim. zelfinductie: 100 Henry, gemeten bij 50 Hz met 5 Volt wisselsp. op de primaire, gelijk aan 2,5 mW; Spreidingszelfinductie: 22 mH, te meten bij 1000 Hz. Primaire gelijkstroomweerstand: 250 Ω.

N. Sinnige, Alkmaar. — Daar ik electricien ben aan een ziekenhuis, ben ik een dankbare lezer van Uw blad, temeer daar hierin ook andere electronische apparaten worden besproken.

Zou ik misschien via Uw lezerspost om de werking van een Amerikaans hoogtezon-apparaat mogen vragen?

Of is het misschien niet aanbevelenswaardig, om er een volledig uitgebreid artikel over te plaatsen; m.i. interesseren zich vele van Uw lezers hiervoor. Het schema gaat hierbij.



„SUNKRAFT" ULTRA-VIOLET EN OZON APPARAAT

C1, C2 en C3 zijn 220 pF - 800 V wk.sp.
C4 is 10 μF - 450 V werks.
R1: 650 Ω 20 Watt; R2: 90 Ω 20 Watt
R3: 21.000 Ω 1 Watt.
De lamp is 20 cm lang 12 mm doorsn. zonder electrodes of aansluitklemmen en gevuld met enige kwikdrupels.
De lamp brandt op h.f.-stromen. Maar hoe?

Antwoord:
Het door U bedoelde hoogtezon-apparaat werkt inderdaad op hoogfrequente spanning. Deze wordt opgewekt door het pentodedeel van de buis, waarbij de spoel de trillingskring is. Deze kring bevindt zich zowel in de plaat- als roosterkring van de pentode en zorgt dat deze buis door de zo ontstane terugkoppeling een h.f.-trilling opwekt, waarvan de frequentie bepaald wordt door de afmetingen v. de spoel, de capaciteit der bedrading en de ingangscapaciteit van de radiobuis. Voorts is er een diode die de netspanning gelijkricht voor de voeding van de pentode.
De grootte van de geproduceerde h.f.-spanning is afhankelijk van de anodespanning der pentode en de kwaliteitsfactor van de afstemkring.
C1 en R3 zijn de roostercondensator en lekweerstand van de pentode.
Tengevolge van de h.f.-spanning ioniseert het kwikgas in de kwartsglazen buis en „slaat door", wordt dus geleidend. Het licht, dat hierdoor ontstaat bevat in hoge mate ultra-violette delen, die door het kwartsglas ongehinderd naar buiten kunnen treden.

W. v. Gelder, Den Haag. — Ik heb enkele moeilijkheden met de door mij gebouwde versterker met de Viddeleer toonregeling. De kwaliteit is nu wel niet erbarmelijk, maar deze zou toch beter kunnen. Ik heb n.l. erg veel last van buisgeruis (gesis) afkomstig van de EF40, in de stand dat de toonregeling extra versterkt. Ik heb hierin al een andere EF40 geprobeerd, doch het resultaat bleef gelijk. De ruis is natuurlijk wel weg te krijgen, maar dan verlies ik teveel aan hoge tonen. — Gaarne Uw advies.

Antwoord: 1. Dat de eerste trap van Uw versterker zo sterk ruist, ook indien U de buis EF40 door een ander exemplaar vervangt, wordt vermoedelijk veroorzaakt door de anodeweerstand van 330 kΩ. Vervanging door een ruisarme weerstand (1 watt opgedampte kool) van 100 kΩ, met verkleining van de schermroosterweerstand van 1,5 tot 390 kΩ (kathodeweerstand 1000 Ω i.p.v. 2200 Ω) zal waarschijnlijk verbetering geven. Verkleining van de scheidingsweerstanden v. 0,5 MΩ vóór het rooster is eveneens gunstig om de ruis te verminderen.
Dat U met spanningstegenkoppeling van de secundaire van de uitg.trafo aan hoge tonen verliest, komt meer voor. De oorzaak is, dat de spann.-tegenkoppeling er naar streeft de spanning op de luidspreker constant te houden. Met een luidspreker waarvan bij hoge frequenties de spreekspoelimpedantie sterk oploopt, neemt dan de stroom door het spreekspoeltje bij hoge frequenties sterk af, zodat hoge tonen zwakker worden weergegeven. Het is daarom gunstig indien de luidspreker een vlakke impedantie-karakteristiek heeft.
De toonregeltrap mag vanwege de fazeverschuiving die deze trap geeft niet in de tegenkoppeling worden opgenomen. Immers de van de uitgang afgenomen tegenkoppelspanning is dan niet meer in zuivere tegenfase met de ingangsspanning, waardoor de beoogde tegenkoppeling min of meer in meekoppeling kan ontaarden. Bovendien zou dan het effect van de tooncorrectie door de tegenkoppeling gedeeltelijk worden teniet gedaan. U moet dus tegenkoppelen door een weerstand te schakelen vanaf één zijde der secundaire wikkeling van de uitgangstrafo (proberen welke zijde) naar de bovenzijde van de niet-ontkoppelde weerstand in de kathode van de versterkerbuis die direct achter de toonregeltrap volgt. Met een (kleine) condensator parallel aan deze kathodeweerstand kan zonodig het bovenbedoelde verlies aan hoge tonen worden gecompenseerd.

Viddeleer

J. W. Kronenburg, A'dam-W. In Uw nr. PE No. 7 stond een soort hoekhoornkast beschreven. Nu wilde ik het volgende weten, alvorens de kast te laten maken
1e. Zijn de maten van deze kast zonder meer goed voor iedere luidspreker (iedere conus-maat)? Zo neen-
2e. Zoudt U mij dan de maten op willen geven van deze kast bij het gebruik van een Philips speaker nr. 9760/05; dit is een 32 cm conus.
3e. Waar moet precies de opening in het klankbord komen voor de luidspreker?
4e. Het hele klankbord moet toch verder geheel dicht blijven nietwaar? (buiten de luidspreker-opening)

Antwoord: De kast uit PE nr. 7 is bruikbaar voor 10" en 12" luidsprekers met een conusresonantie tussen 40 en 70 Hz. U kunt deze kast dus zonder meer voor de 9760/05 gebruiken. De opening komt met het hart 30 cm uit de bovenkant.
Het gehele klankbord blijft verder dicht, terwijl de naden luchtdicht dienen te worden gelijmd.
De kleine opening in de doorsnedetekening dient voor een tweeter; gebruikt men die niet, dan wordt dit gat afgesloten.

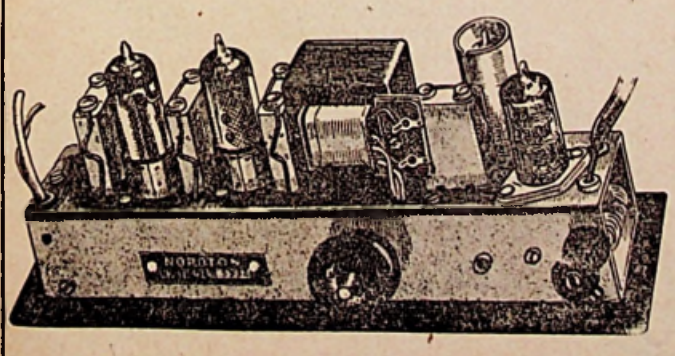
Vervolg van pag. 107

RADAR

cirkel geplaatste geleidende organen 11, bestaande uit een materiaal, dat gemakkelijk secundaire electronen uitzendt als het door primaire electronen wordt getroffen. Aan de andere kant van de plaat 10 is een geleidende plaat 12 aangebracht.
Het samenstel 11, 10 en 12 vormt een aantal condensatoren, waarvan één bekleedsel (12) gemeenschappelijk is. Deze plaat 12 is over de weerstand 5 geaard en tevens over de versterker 6 verbonden met een afbuigplaat van de buis 7. Voor het scherm 11, 10, 12 is in de buis een rooster 13 aangebracht, dat verbonden is met de uitgang van de ontvanger 1.
De electronenbundel treft nu achtereenvolgens de elementen 11 en elk element zal als het getroffen wordt secundaire electronen uitzenden. Afhankelijk van de spanning van de rooster 13 zullen nu deze secundaire electronen door de rooster worden aangetrokken of afgestoten, zodat de afzonderlijke condensatoren zullen geof ontladen worden tot de momentele spanning van de rooster 13. Indien nu de lading van zo'n condensator verandert ten opzichte van die van een vorige aftasting zal een spanning optreden over de weerstand 5 met als gevolg een verticale uitwijking van de lichtlijn in de buis 7. Deze inrichting werkt dus op dezelfde manier als die van fig. 1, alleen is de practisch moeilijk uitvoerbare schakelaar 2 vervangen door een electronische schakelaar, bestaande uit de buis 9 met de daarin aangebrachte organen.
Mogelijk, dat wij later nog eens een andere oplossing voor het probleem van de Moving Target Indicator zullen bespreken.

Ir. M. POLAK

Dank zij de aangename samenwerking met de V.E.R.O.N. kunnen wij onze abonnee's mededelen, dat de uitgave van de V.E.R.O.N.: „KANAAL 3700" waarin de nog weinig bekende werkzaamheden van de radioamateurs, tijdens de rampdagen in Februari 1953, zijn beschreven en waarvan wij in ons vorig nr. een recensie gaven, ook voor hen tegen de gereduceerde prijs van f 2.50 per exemplaar ter beschikking wordt gesteld. Men dient hiertoe een bedrag van f 2.60 te storten of te doen overschrijven op gironr. 36 59 00 van de V.E.R.O.N. te Den Haag.



Noroton

FM INBOUW-SUPER

VOOR RADIO EN VERSTERKER

12 kringen - condensatorafstemming
Buizen: PCC84, EC92, EF42, EF41, RL231
Gevoeligheid: 0,7 μV
Afmetingen: 225 x 48 x 95 mm
Prijs op aanvraag.

UCO Den Haag, Riouwstraat 189, Tel. 111433
A'dam, 3e Weteringdw. str. 10, Tel. 31243

KONINKLIJKE
NEDERLANDSCHE GIST- EN SPIRITUSFABRIEK N.V.
DELFT

Bij de afdeling **Meet- en Regeltechniek**
is plaats voor

a. een aankomend Meetvakman

b. een Electronica monteur

Voor beide functies komen in aanmerking sollicitanten, die het diploma Technische school of Mulo bezitten en enige ervaring hebben op het gebied van electronica, de radio-techniek of de electro-techniek.

Uitvoerige schriftelijke sollicitaties te richten aan Afdeling Personeelszaken.

JEUNE HOMME demande place comme

Correspondancier

Parfaitement au courant de la branche radio-électronique et les règlements d'importations. Réponses aux initiales: SR Bureau -R.E-

IMPORTEUR VAN KANTOORMACHINES zoekt

RADIO MONTEUR

in het bezit van diploma A.S. en N.R.G. of P.B.N.A. voor opleiding monteur dicteermachines en taperecorder. Bij gebleken geschiktheid voor toegewijde kracht levenspositie verzekerd, alsmede opname in eigen pensioenfonds. Br. Letter V bur. -R.E-

Ter overname aangeboden

Goed renderende zaak op *RADIO - GEBIED*

SPECIAALZAAK in RADIO'S, RADIO-ONDERDELEN, ELECTRA en RADIO-REPARATIE
Gevestigd in Westelijk Noord-Brabant
Woning disponibel
Brieven onder letter OA Bureau van dit blad.

ERRETJES

50 c p. regel. Abonnees gratis tot 3 regels, *bij opgave 30 c. postz. insluiten voor adm.kost; elke volgende regel kost f 0,50.*

AANGEBODEN

A68. Haw. Guitaar; Guitaar; Voet-vol.-regelaar; Koolmike m. h. st.; Philips radio f 40.-; Schaaper radio f 50.-; alles ruilen v. rec.onderd.; ook te koop.

A69. Compl. TV-set m. VCR97 omgeb. uit 62-set, m. alle onderd. Werkt prima. f 150.—

A71. Rens&Rens, Handb. d. Radiotechn., 6 dl. f 90.-; Ir. v. Dijck, Vadem. d. Radiopraktijk f 65.-, beiden + ev. verzend.

A73. 100 div. weerst. f 4.— Stolz bandrecorderdek met koppen f 95.—

A74. Voll. serie-materiaal v. bouw 3 l. 4 W. versterker. Liist op aanvr. f 29.50

W79. 4 W. verst. dubb. toonregeling, meubinrichting.

A82. Pr. Unitran 25 W verst. m. 12P21, 10A10, 25F11, 10C 49, 6U33, 10C50, mA-mtr e.d. f 210.-; compl. Torotor spoelstel m. 14 drukknoop. f 65.—

A84. Goede balansverst. 9 W. (2x 6V6). Uitv. beschr. op aanvr. Billijk.

A86. Ontv. Adm. patt. nr. 361, freq.ber. 100 kc-8,5 Mc in 6 ber. Omgeb. v. wiss.str., zonder voed. en lsp. f 35.-; Oscilloscoop m. bs 2AP1, m. ingeb. voeding, zaagt.-oscillat. en balansverst. in kast f 85.-

A87. Fonofix opzetrecorder Thorens gram.motor, Bandrec.motor B.S.R., Terugspoelmotor, Fonolint verst.+indic. oog, speaker, tafelmike.

A85. Geloso 25 W amateurzender, compl. met buizen, ongebr. v. f 1250.- v. f 575.-

A77. ECL11, UCH21, UBL21, EFM1, 1T4T, 1823, EF22, EK2, EBL; pickup Ronette BRD, elk aannemelijk bod.

A88. Prima belicht.mtr. (Lixtus 2) à f 38.-; 1 pickup-element f 3.50 of ruilen v. bandrecorder-onderd.

A90. Hallycrafter SX. 28, 15-l. Super-Skyrider. Bijz. gesch. v. amateurs. Elk aann. bod.

A91. Amroh wire-rec., Am. uitvoering, compl. m. 4 spoelen v. ½ u., mike en pickup.

A92. 300 Watt univ. uitg.trafo merk Unitran. Pr. f 60.-; 2 x 211 trioden. Nw. m. keram. voeten p. p. 260 W. Pr.: f 25.- in één koop f 75-.

Nwe. Torotor drukknopsuper compl. f 150.—. Br. Menheere Dijk 9, Eersel (N.-B.).

GEVRAAGD

G70. No. 1 v. d. 1e jaarg. -R.E-. Br. m. prijsopg.

G72. Voed.trafo 300 à 400 V, ± 200 mA en dito smoorsp.

G75. Privé lessen geluidstechn. 2 av. p. wk. A'dam.

G76. Amat.-taperecord. met voorzetapp. Goede kwal.

G78. Boek over electr. orgel bouw en Techn. Gids nr. 517.

G80. Radio Laboratory handbook". Laatste uitg. d. M. G. Scroggie. Adr. M. Schraven, Vlasakkerstr 9b. R'dam-Z.

G81. Voed. trafo ± 2 x 450 V, ± 200 mA, 2x3,15 V ± 4 A, 1x4-5 V ± 3 A.

A89. K.S.B., scherm zo groot mog. bov. 7", electrost. afb. en foc., liefst m. vt en afsch.

BANDKABEL 300 Ohm

HF	verzilverd .	f 57.— per 100 Mtr.
HF	vertind	- 41.— „ „ „
HF	blank	- 39.— „ „ „
PVC	verzilverd .	- 43.— „ „ „
PVC	vertind	- 36.— „ „ „
PVC	blank	f 34.— „ „ „

Uit voorraad leverbaar
Coaxiale kabel 60 Ohm; diam. 6,5 mm
PVC mantel, wit f 104.— p. 100 Mtr
Bandkabel 70 - 150 - 190 - 200 Ohm
Leverbaar binnen drie weken

Importeur: **Handelsondern. THIERENS - Den Haag**
v. Blankenburgstr. 23 - Tel. 33 43 06

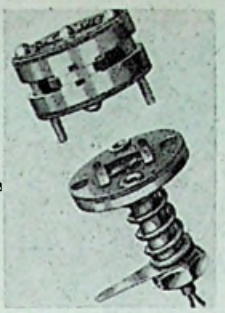
DRUKKNOP - SPOELCENTRALE
TELEVISIE - ONDERDELEN

TOROTOR

AM/FM SPOEL - UNITS
INSTRUMENTEN - SCHAKELAARS

BRADMATIC

DE ONGEEVENAARDE
TAPEKOPPEN



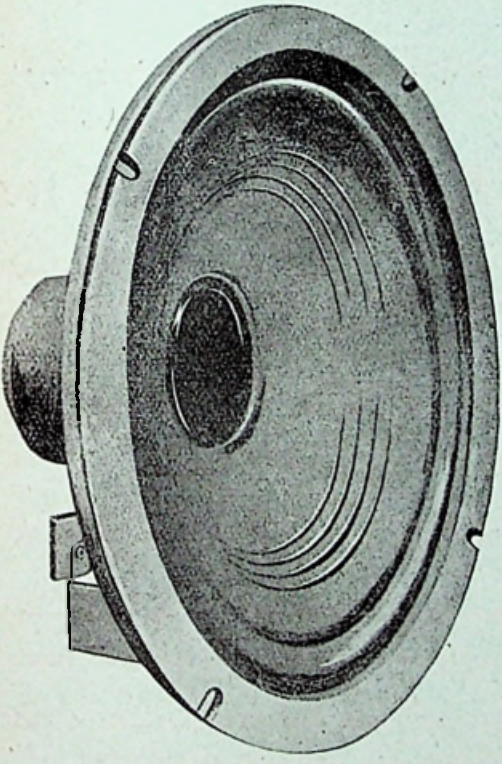
Vraagt het Bradmatic/TBR schema
f 1.50

Levering uitsluitend
door de handel

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
Choorstraat 16 - Delft - Telefoon 22678

De Engelse
kwaliteits
luidspreker

ELAC



DE ZUIVERE EN BETROUWBARE LUIDSPREKER
met zó . . . .'n geluid
en tegen matige prijs
Vraagt ELAC brochure

LEVERING AAN HANDEL EN INDUSTRIE DOOR:

TECHNISCH BUREAU J. Th. VAN REIJSEN
CHOORSTRAAT 16, DELFT, TELEF. 22678

OPBERGMAPPEN

om de maandelijkse uitgaven van Uw lijfblad bij elkaar te houden.

Wij watertanden zelf van de wel zeer moole uitvoering, die de binder ons heeft voorgezet.

Solide mappen van rood linnen met goudopdruk.

Een simpel mechaniek stelt U in staat elke maand de uitgave van ~~R.E.~~ toe te voegen (waardoor het beschut wordt tegen beschadiging door b.v. een aluminium chassis) en het eruit te lichten, als U het weer nodig hebt.

PRIJS f 3.50

★★★★★★★★★★★★★★★★★★

BANDEN JAARGANG 1953

om bij Uw eigen binder de 10 uitgaven over 1953 te doen inbinden in een pracht linnen band met goudopdruk

PRIJS f 1.50

★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Ondergetekende verzoekt bij verschijning toezending van

..... OPBERGMAPPEN voor 12 uitgaven ~~R.E.~~ à f 3.50

..... BANDEN voor JAARGANG 1953 à f 1.50

Naam: .....

Adres: .....

Woonplaats: .....

Hen, die wensen te gireren op ons giro-nr. 43.59.12 wordt verzocht deze bon niet in te zenden.

RADIO ELECTRONICA - POSTBUS 14 - HAARLEM

Enthousiaste brieven van GROTE INDUSTRIELE ONDERNEMINGEN IN NEDERLAND bevestigen de goede kwaliteit van de door hen in gebruik zijnde

VOC

UNIVERSEEL-METER
met 16 meetbereiken voor gelijk- en wisselstroom

VELE MOGELIJKHEDEN

EENVOUDIGE BEDIENING

HANDIG FORMAAT

f 49.50

Direct uit voorraad leverbaar

- ★ **GELIJKSPANNING** 0—30—60—150—300—600 Volt
- ★ **WISSELSPANNING** 0—30—60—150—300—600 Volt
- ★ **WISSELSTROOM** 0—30—300 mA
- ★ **GELIJKSTROOM** 0—30—300 mA
- ★ **WEERSTANDMETING** 50—100.000 Ohm
- ★ **CONDENSATORMETING** 50.000 pF—5 μF
- ★ **ISOLATIE- EN LEKMETER**
- ★ **CONDENSATORTESTING OP LEK door middel van ingebouwde neonbuis.**

Meter is voorzien van dubbel stel meetsnoeren. **Volledig instructieboekje bij elke meter. — Eenvoudige directe levering naar België.**

NU! het AUDIO-CROSS Super-filter!

Het „AUDIO-CROSS" normaalfilter bracht reeds voor zeer velen in binnen- en buitenland een nieuw luistergenot. **Maar nu** een **nóg betere weergave,** meer mogelijkheden en speciale aansluiting in het middenregister wordt verwezenlijkt door het **AUDIO-CROSS ‚SUPER'-FILTER** met aansluiting voor **3 speakers** **Prijs FL. 19.50**

De prijs is zeer laag, daardoor zal ook dit filter zijn weg onder het snel aangroeiende aantal L.F. enthousiasten wel vinden.

AUDIO-CROSS KRUISFILTER, normaal voor 2 speakers f 12.50

De volgende toegepaste luidspreker-combinaties worden door ons aanbevolen:

	SERIE I fabr. D N H	SERIE II fabr. D N H	SERIE III fabr. ELAC	SERIE IV fabr. ISOPHON
Bas	**f 21.50**	**f 21.60**	**f 25.40**	**f 64.—**
Midden	**- 11.90**	**- 14.35**	**- 16.10**	**- 25.75**
Hoog	**- 10.40**	**- 13.—**	**- 14.—**	**- 15.—**
			Ovaal **f 15.—**	

Ter vervolmaking van uw weergave brengen wij het onovertroffen electrostatische systeem **STH 13** **f 17.50**

Voor frequenties van 7—22 kHz (Isophon)
Voor de opstelling der speakers staan wij U gaarne met raad en daad ter zijde.

Amerikaanse BUIZEN

1AG5GT	f 7.—	6J7	- 7.50	12AX7	- 8.—
1A7GT	- 7.—	6K6GT	- 7.50	12BA6	- 6.—
1H5GT	- 6.—	6K7	- 7.—	12BE6	- 6.25
1LN5	- 12.—	6K7GT	- 7.—	12C8	- 12.—
1N5GT	- 6.70	6K8	- 9.—	12K7GT	- 8.—
1R5	- 5.50	6L6G	- 10.50	12K8GT	- 8.20
1S4	- 7.—	6N7	- 9.—	12Q7GT	- 6.75
1S5	- 5.50	6N7GT	- 9.50	12SA7	- 6.—
1T4	- 5.50	6Q7	- 6.75	12SA7GT	- 6.75
1U4	- 7.—	6R7GT	- 9.—	12SH7	- 7.50
1U5	- 7.25	6SA7GT	- 6.—	12SJ7	- 6.25
3Q4	- 8.—	6SA7	- 6.—	12SJ7GT	- 8.—
3Q5GT	- 7.50	6SC7	- 11.—	12SK7GT	- 6.75
3S4	- 5.50	6SF5	- 5.75	12SK7	- 5.75
3V4	- 7.25	6SF5GT	- 6.50	12SL7GT	- 8.25
5T4	- 13.50	6SG7	- 6.25	12SN7GT	- 7.—
5U4G	- 6.—	6SH7	- 7.50	12SQ7	- 4.70
5V4G	- 10.—	6SJ7	- 5.70	12SQ7GT	- 6.—
5X4G	- 6.75	6SJ7GT	- 8.—	14A7	- 5.75
5Y3GT	- 5.—	6SK7GT	- 6.75	14B6	- 4.75
5Z3	- 6.—	6SK7	- 5.75	14Q7	- 6.50
6A3	- 12.—	6SL7GT	- 7.50	25L6GT	- 6.75
6A7	- 10.—	6SN7GT	- 6.75	25Z5	- 5.70
6A8	- 7.50	6SQ7	- 4.50	25Z6GT	- 5.40
6A8GT	- 8.75	6SQ7GT	- 6.75	35A5	- 8.50
6AK6	- 8.25	6SR7	- 5.50	35B5	- 8.50
6AL5	- 5.50	6S7	- 6.75	35C5	- 8.50
6AQ5	f 7.25	6T8	- 10.—	35C5	- 8.50
6AQ6	- 5.70	6U5	- 6.75	35L6GT	- 7.50
6AR5	- 7.50	6V6GT	- 6.—	35W4	- 5.—
6AT6	- 6.50	6X4	- 5.—	35Y4	- 4.60
6AU6	- 6.—	6X5GT	- 7.50	35Z3	- 5.—
6AV6	- 5.25	7A7	- 6.25	35Z4GT	- 5.—
6BA6	- 6.—	7C5	- 6.50	35Z5GT	- 6.—
6BD6	- 6.—	7E7	- 10.—	42	- 7.75
6BE6	- 7.50	7F7	- 7.75	43	- 8.—
6C4	- 5.20	7N7	- 8.—	50A5	- 8.50
6C5	- 6.25	7Y4	- 4.60	50B5	- 8.50
6D6	- 6.75	7Z4	- 5.50	50C5	- 7.50
6E5	- 8.—	12A8GT	- 9.—	50L6GT	- 7.50
6F5	- 6.25	12AT6	- 5.75	75	- 5.—
6F6	- 6.—	12AT7	- 9.50	77	- 5.—
6J5GT	- 5.50	12AU6	- 6.—	78 (6D6)	- 6.75
6J5	- 5.—	12AU7	- 7.50	80	- 5.—
6J6	- 10.—			117Z3	- 7.—

DE BESTE PLATENSPELER IS ONBETWIST DE DUAL 275

- * 3 snelheden
- * Freq.bereik 30—14.000 Hz.
- * Ruisfilter in 3 standen
- * Geheel nieuwe motor
- * Omschakelbaar element Automatische uitgeschakeling van stroom en geluid.
- * Tevens worden de aandrijfwielen uitgeschakeld.
- * Gepatenteerde uitschakelaar. (kwikschakelaar)

Deze Platenspeler steekt met kop en schouders boven alles uit!
PRIJS
geheel compleet

f 109.-

F.M. LIEFHEBBERS! Wij ontvingen het **Lorenz F.M. apparaat.** Deze F.M. Super kost compl. gebouwd met 4 buizen, sl.

f 92.50

Zendingen onder rembours naar binnen- en buitenland

ELRA **ZWARTJANSTRAAT 38 - TELEFOON 44038** **Rotterdam**

Te bereiken vanaf Centraal Station met bus 5. — Voor de deur stapt U uit!

ALLES
OP HET GEBIED VAN
- RADIO
- TELEVISIE
- RECORDING

STUUT en BRUIN
Erkende Technici

110758
34 PRINSEGRACHT 34

ONDERDELEN
BUIZEN (lampen)
MEETINSTRUMENTEN
BATTERIJEN
LUIDSPREKERS
PICKUPS
GEREEDSCHAP
BAND en DRAAD voor recorders enz.

111516
40 PRINSEGRACHT 40
SHOWROOM - ADMINISTRATIE
REPARATIE
RADIO - TELEVISIE
Philips - Erres - Graetz - Saba - Metz
PLATENSPELERS
Philips - Dual - Perpetuum Ebner - Triotrack
Garrard - enz.
RECORDERS
Philips - Webster - Loewe - AEG - enz.
AUTO RADIO

Inruil van Uw oude toestel — Event. prettige betalingsregeling

PHILISHAVE GRAMOFOON MEUBELS EN ONDERZET TAFELS INFRAPHIL

Wanneer U in Den Haag komt, laat U dan door ons de „METRONOME„ het grote bandrecordersucces, demonstreren !

DNH

DE GOUDEN NOORSE LUIDSPREKER

waarover gesproken wordt en thans ook door ons in grote aantallen aan de DUITSE HANDEL en INDUSTRIE geleverd wordt.

diam.	ca. 8500 gauss	ca. 10.500 gauss	boven 12.000 gauss
3,5"	f 9.70		
4 "	f 9.70		
5 "	f 10.40	f 12.75	f 13.—
6 "	f 11.90	f 14.15	f 14.35
8 "	f 14.50	f 17.50	f 18.60
10 "	f 18.80	f 21.60	f 24.50
12 "	f 45.—		f 85.—

UCO
DEN HAAG, Riouwstraat 189
AMSTERDAM, 3e Weteringdw.str. 10

GRATIS AFREGELEN EN DOORMETEN
van de, bij ons gekochte bouwsets

Wij kunnen direct uit voorraad de navolgende bouwsets leveren:

„RECOROFONE", W.W.-versterker, incl. alle buizen	f 89.50
„AMROH PIN-UP" vierbandenset	- 66.10
„DUCATI DRU 168", vierbandenset	- 83.20
„DUCATI" zeven banden met roterend spoelstel	- 97.80
„TOROTOR PENTABAND 1954", incl. knoppen en dubbele pot.meter	- 99.50
„METRONOME" bandrecorder-dek (vraagt prijscourant)	- 104.50

VERZENDING DOOR GEHEEL NEDERLAND

REX RECORD
REX-RECORD
WAGENSTRAAT 131
DEN HAAG
Tel. 11.07.05

Op aanvraag noteren wij gaarne Uw adres voor GRATIS toezending van onze fraaie RADIO-TELEVISIE PRIJSCOURANT.

RADIO LENSEN

INKOOP
VERKOOP
SPECIALE RESTANTEN

NIEUWE HOOGSTRAAT 10 - TELEFOON 64494 - GEM. GIRO L 1522 - AMSTERDAM-C.

WIJ ZIJN WEER OP STAP GEWEEST
ZIE HIER HET RESULTAAT

Wij kochten aan: een zeer grote partij WEERSTANDEN van zeer bekende merken! Profiteer van onze speciale aanbieding!

100 weerstanden diverse waarden,
¼, ½ en 1 Watt, slechts ..... **f 4.75**

ONZE RECLAME-AANBIEDING VAN DEZE MAAND:

DE VEEL GEVRAAGDE SPOELSET „WOBBE"
3 banden: kort, midden lang, m. fluitfilter en Middelfreq., met schema ..... **- 5.45**

F.M. VOORZETAPPARAAT 80—100 Mc superregeneratief, v. lamp ECH 42, zonder lamp **- 5.—**

DIVERSE LUIDSPREKERS, diverse fabrikaten
Nieuw. 15 cm zonder trafo ..... **- 11.—**
met trafo ..... **- 13.50**

METERS:

15—0—15 A draaispoel met shunt, flensdiameter 7 cm ..... **- 6.—**
0—40 V draaispoel, eigen verbr. 2,5 mA flensdiameter 7 cm ..... **- 6.—**
6—0—6 mA draaispoel, diameter 4 cm **- 4.—**
0—6—200 V Weeklijzer, flensdiam. 7 cm **- 5.—**

POTENTIOMETERS:

1 mΩ met schakelaar ..... **- 0.75**
10 kΩ met schakelaar, dubbelpolig .... **- 1.—**
2.2 mΩ zonder schakelaar ..... **- 1.—**
50 kΩ zonder schakelaar ..... **- 0.90**

Draaicondensator, 2 x 465 pF ..... **- 1.10**
IDEM geheel in aluminium ..... **- 1.50**
IDEM 2 x 465 pF en 1 x 11.5 pF ..... **- 3.50**
Uitgangtrafo - 3500 — 7000 Ω — 5 Ω .... **- 2.25**

TRAFOBLIK voor het wikkelen van kwaliteitsuitgangen en smoorspoelen:
4½ x 4 buitendiameter, middenbeen 9 mm in diktes 0.35 en 0.15 mm en
65 x 67; middenbeen 20 mm, dikte 0.35 mm
Prijs per kilo..... **- 2.—**
per 10 kilo ..... **- 17.50**

Wij hebben nog enkele stuks prima METERS
0—100 μAmp., doorsnede 9 cm. ..... **- 17.50**

STABILOVOLT-BUIZEN: S.T.V. 280-40 ..... **- 7.50**

Compleet gemonteerde BATTERIJ-ONTVANGERS,
zonder schaal en buizen ..... **- 19.75**

BATTERIJLAMPEN: 1 T 4 en 3 S 4, p. stuk .... **- 3.75**

VOEDINGSTRAFO's, 60 mA ..... **- 5.—**
100 mA ..... **- 7.50**

Kiesschijven voor telefoon ..... **- 0.99**

VELDTELEFOONTOESTELLEN zonder hoorn .. **- 5.—**

RELAIS:

40 Volt gelijkspann. 3 x maak speciale prijs - 0.40
Telefoonrelais 2xbreek ..... **- 1.50**
Telefoonrelais 2xmaak 6 A. contactpunten **- 3.50**

RADIOKASTEN, 50 x 40 x 30, vanaf ..... **- 5.—**

Blokcondensatoren 0,5 μF, 1100 Volt ..... **- 0.60**

Trillers 6 en 12 V, omschakelbaar synchroon - 3.50

Verder hebben wij nog voorradig diverse
DUMPBUIZEN

RL12T15 (15 Watt triode) 3 stuks ..... **- 1.—**
RK 34 10 Watt dubbel triode 6.3 V ..... **- 1.50**

6SK7	**- 2.50**	KL 1	**- 1.—**
VU120 ..	**- 1.75**	4654	**- 1.95**
6 L 7	**- 1.95**	EL 2	**- 1.95**
6AG5	**- 3.50**	6AK5	**- 3.50**

KC 1, 3 stuks voor ..... **- 1.—**
RS 241 (AD 1) ..... **- 0.75**
RL 2 T 2, 3 voor ..... **- 1.—**
V 4200 (500 V - 250 mA) ..... **- 1.50**

ONZE BEKENDE GARANTIEBEPALING

Goederen welke niet aan de verwachtingen voldoen kunnen tot uiterlijk drie (3) dagen na ontvangst teruggestuurd worden

C

De enige volledige documentatie

voor TV en FM antennes!

★ voor de handel gratis!

voor ★ particulieren fl. 1.50

TEWEA Antennes

voor: ★ FM... beter geluid

★ TV... beter beeld

TEWEA

2e Wittenburgerdwarsstr. 15 - A'dam - Tel. 51172. Postgiro rek. 154697

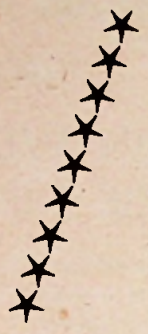
W. A. HOLLESTEIN

Telefoon 11.38.19 Giro 27.27.17
JAN HENDRIKSTRAAT 21 - DEN HAAG

VENSTERANTENNE, 3-delig compl. m. beveil. en st.		- 2.95
F.M. DIPOOL	6.35	- 14.—
TWIN-LEAD-STEUNEN		
paalbevestiging		- 1.05
muurbevestiging		- 1.05
kamer-	0.18	- 0.20
IRISH TAPE 180 m		- 9.90
360 m		- 15.50
PLASTIC HASPELS, kwartier	2.25	- 1.95
half uur	2.95	- 2.40
PREFAB SET, spoelblok, chassis, duo, M.F., fluitfilter, vliegwielschaal, ooghouder		- 27.—
PLATENSPELERS allen voor 3 snelheden:		
Philips. inbouw		- 74.—
op voet		- 82.—
in koffer		- 99.—
wisselaar		165.—
Triotrack		110.—
Dual		109.—
Undy		- 68.—
Perpetuum Ebner. op voet		- 76.50
Collaro bandrecordermotoren:		
type AC 22 W 1400 t.		- 30.—
type S 34 W 1400 t.		- 35.—

AMROH - GELOSO - RONETTE
Microfoons en Pickups enz. enz.
Alle Radio-onderdelen - Alle Muiderkring-uitgaven

SIEMENS



SELEEN VLAKGELIJKRICHTERS

★ **Eenvoudige montage**

★ **Geringe afmetingen**

★ **Ongevoelig voor kortstondige overbelasting**

★ **Lage inwendige weerstand**

★ **Geringe warmte-ontwikkeling**

Type	PRIJS p. st.
SSF E 220 C 85	f 4.50
SSF E 250 C 85	- 4.85
SSF E 220 C 120	- 6.20
SSF E 250 C 120	- 6.65
SSF B 220 C 90	- 6.10
SSF B 250 C 90	- 6.50
SSF B 220 C 120	- 7.85
SSF B 250 C 120	- 8.10
SSF B 220 C 140	- 8.65
SSF B 250 C 140	- 10.80

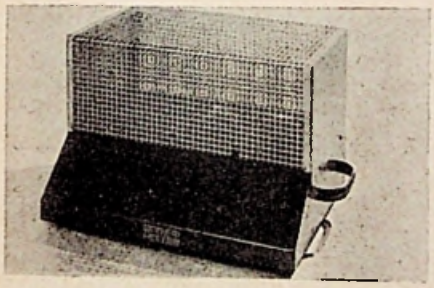
NEDERLANDSCHE SIEMENS MAATSCHAPPIJ N.V.
RIJNSTRAAT 24 - 's GRAVENHAGE - TEL. 723610
ALLEENVERTEGENWOORDIGING VAN
SIEMENS & HALSKE AKTIENGESELLSCHAFT - BERLIN-SIEMENSSTADT - MÜNCHEN

Levering uitsluitend via de detailhandel

RADIO ROTOR

Kinkerstr. 53, Amsterdam Tel. K2900-85315 Giro 466928. Vanaf Centr. Station met lijn 17, 7e halte uitstappen, kruising Bilderdijkstr. Zie ook onze **speciale dumpetalage** in de **Potgieterstraat 61**

PANEL-CONTROL-UNIT. Prachtbak. Inhoud.: Ontstoringsunit met 4 chokes m. ijzerkernen. Prachtig afgeschermd. Blokcondensator 5 en 3 μF 500 Volt. Een cond. waarop U kunt bouwen. Een zekeringkast v. 4 zekeringen plus plaats v. 4 reserve-zekeringen. Een 80 Volt spanningsregulator voor wisselspann. Een pracht. gelijkrichtcel in Graetz-schakeling v. 110 V. bij 200 mA. Draadgew. weerstand 300 Ω - 10 Watt. Regelbaar. Signaalhouder. Tumbler-schakelaar. Bovenst. unit voor een prijs, die bijna niet mogelijk is, maar bij ons thans kan. **Slechts voor** ..... **f 9.—**
2 Mtr. Tankkring (splitstator, spoel en h.f.-smoorsp.) - **1.75**
PRECISIE WAVE-METER. Type 149. Fabr. RCA. Bereik: 2490-5300 kc. Toegepaste buizen: 1A7, 1N5, 1Q5. Eigen freq. v. h. X-tal 1000 kc. (21 X-tal check point). Afstemm. d. m. v. een variabele zelfind. fijnregeling 1 op 32. Alle onderdelen 1e klas RCA-materiaal. Kwaliteit: vergelijk BC221. Speciaal voor 80 Mtr. amateur. Gloednw. in kist. **Prijs f 145.—**
MINIATUUR-SOLDEERBOUTEN. PRACHT-SURPLUS, Gloednw. in doos. Met reserve-element. Laagsp., geschikt voor 6 V, 12 V, 24 V. Zeer mooi en klein uitgevoerd. Het kleinste werk kunt U hiermede volbrengen. Zeer geschikt voor Instrumentmaker. **Prijs slechts f 12.95**
Bij bestelling gaarne vermelding van Voltage.
GLOEISTROOMTRAFO'S. 220-127 V input. Output 0—4—6 V, of 0—6—12, of 0—12—24 Volt. Prijs slechts ..... **f 5.90**
Zeer geschikt voor bovenstaande soldeerbouten
DRIEDELIGE ANTENNE. Totale lengte 3.60 Mtr. Materiaal: verkoperd staal. Voor storingsvrije ontvangst (verticale opstelling). Prijs **f 7.75.** Bijbeh. voet m. rubber-isol. **f 1.50** Bovenst. antenne ook z. geschikt v. maken v. **werphengel**
TWEEDELIGE ANTENNE. Gehele lengte 2.40 Mrt. Prijs **f 5.75**
Schakelaar voor T 1154 m. ingeb. pluggen. Prijs **f 2.50**
BLOKCONDENSATOREN. Hagelnw. in doos. 0.1 μF, 5000 V werkspanning. Prijs ..... **f 5.—**
MICRO-SWITCH. Eng. type **f 3.75.** U.S.A.-type **f 4.25.** Schakelen in bij 100 gr. druk. Philips Micro-switch. Iets zeer moois. Werkt bij 30 gr. Prijs ..... **f 4.50**
SPECIALE AANBIEDING Buizen type 6TP en 6T. Type 6TP gelijkwaardig aan 807, 6 pens keram. USA-voet het enige verschil. Prijs **slechts f 2.50;** 6T geheel gelijk aan 6TP, alleen kleiner vermogen. Gloeidraad 6.3 V. Prijs **f 2.20**
TELE-MIKE. Gloednw. in origin. doos. Dit is een telefoonhoorn, zoals a.d. gem.te-telefoon hangt. Met 4 V batterij kunt U over elke afst. 'n gesprek voeren. **Prijs sl. f 5.95**
COMM.ONTVANGER, Type MK 1. Buizenbezett.: ARP3, présel.; ARP3, mengbs; 2 x ARP3, m.f.-verst.; ARP3, BFO; 12Y4, (ARDD) Eindbs, Det., AVC. - Door ons omgeb. tot de volg. bereiken 15-50 Mtr., 60-158 Mtr. - Orig. bereik 200-500 Mtr, 600-2000 Mtr. Zonder voeding in ijzeren kast **Prijs f 85.—**
Door ons omgebouwd en met voeding ..... **-165.—**
Splinternieuwe 2 V accu's (ongeladen) 20 Amp.u. **f 10.—**
Maten: 7 x 9 x 16 cm.
AMPLIFIER Type A 1271 m. buis VR56 (EF36), 1 ing.trafo en 1 uitg.trafo, 1 blok 2 μF 250 V, 1 pot.mtr. 250 kΩ. Diverse 1 Watt en 2 Watt weerst. Div. condens. Onderdelen zijn nieuw en dat voor de **speciale prijs** v. **f 6.—** met buis. Ook leverbaar z. buis. Prijs dan ..... **f 3.50**
KSB-BUIS Type CRM 121A 31 cm. Gloednw in origin. doos Prijs slechts f 110.—
Deflectiespoel en Foc.magn. leverbaar. **Prijs** .... **f 65.—**
Indicator-Set Type 62 f 62.50. Event. geh. compl. **f 80.—**
Zie advertentie Febr.nr. AE
VCR 97. Gloednieuw in originele krat ..... **f 17.50**
Alle TV-buizen worden voor aflevering op TV getest.

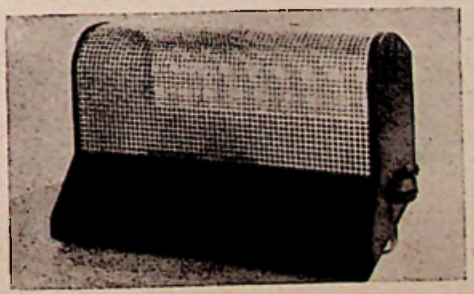


GELUIDTECHNISCHE METAALINDUSTRIE

Gehu

Enig gespecialiceerd bedrijf in Nederland voor het vervaardigen van:

- ★ Geboorde Radio-chassis
- ★ Radio-stationsschalen
- ★ Versterker-chassis
- ★ KASTEN voor meetapperatuur, communicatiesystemen enz. enz.
- ★ Paneel- en rekwerk volgens eigen ontwerp



LEVERING UITSLUITEND AAN DE HANDEL

ORYX

SOLDEER-
POTLODEN
6 - 12 - 24 VOLT
VOOR
MINIATUUR &
SUB-MINIATUUR
WERK

f 20.-

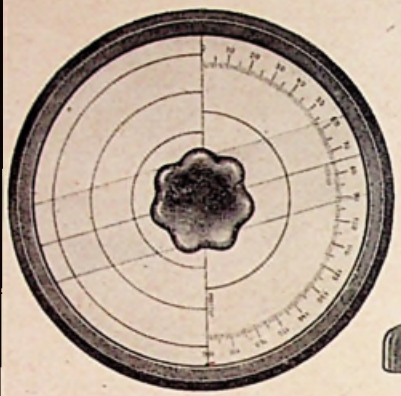
LEVERT
VIA
DE HANDEL

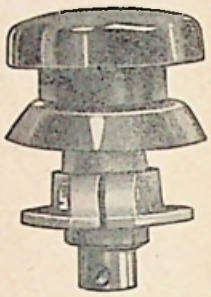
J. J. DE KORT
HILVERSUM

TELEF.
4678

MENTOR

(fabr. Ing. Dr. Paul Mozar.)





KNOPPEN
PIJLKNOPPEN
VERTRAGINGEN 1 : 6 en 1 : 36
SCHALEN
FLEXIBLE KOPPELINGEN
STEKKERS
DOORVOEREN ENZ.

Voor INDUSTRIE en VERWENDE AMATEUR

UCO Den Haag, Riouwstraat 189, Tel. 111433
A'dam, 3e Weteringdw. str. 10, Tel. 31243

ALLE ARTIKELEN IN -RE- GEADVERTEERD ZIJN
BIJ ONS VERKRIJGBAAR

:: REPARATIE OP ALLE GEBIED ::

RADIO- ELECTRO- TECHN. BUREAU

STIPHOUT

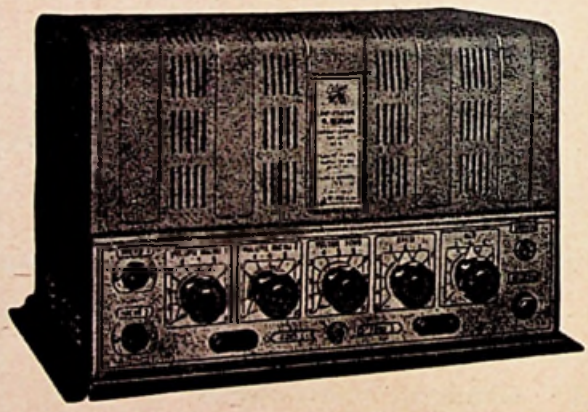
HOOGSTRAAT 3 - TELEFOON 19361 - HAARLEM
POSTGIRO 14.69.04

Uw buurman zal jaloers zijn op Uw prachtige radio zijn, door U zelf gebouwd met

Ritro super-set „Sfinx"

3 banden - 6 kringen - Vliegwielschaal

Het aantrekkelijke schema-mapje heeft ook Uw handelaar voorradig.



GELOSO

COMPL. GEBOUWDE VERSTERKERS

HiFi 10 W. GRAMOFOONVERSTERKER (recht van 50—15000 Hz)			f 175.—
G.228	25 Watt	6 V. accu / net	f 485.—
G.274A	75 Watt	Net	f 445.—
G.206	15 Watt	Koffer compleet 2 speakers - micr.	f 375.—

Deze prijzen zijn exclusief buizen!

Bij het **Rijksinkoopbureau** worden ter standplaats **'s Gravenhage** gevraagd:

M.T.S.'er Werktuigb.

Liefst met ervaring op mechanisch gebied

M.T.S.'er Electrotechniek

met ervaring in of aanleg voor electronica.

Voor beide functies strekt ervaring op inkoopge bied tot aanbeveling. Rang: adjunct-commies

Soll. onder motto ZA/RIB II 526 (in linker bovenhoek env. en brief) aan de Centrale Personeelsdienst, Bezuidenhout 15, Den Haag.

GEEN AVERIJ

MET EEN KAT BATTERIJ!

---

aku

DE ALGEMENE KUNSTZIJDE UNIE N.V.

vraagt voor haar fabriek te Ede

EEN ELECTROMONTEUR

met ervaring in de bouw en het onderhoud van electronische apparatuur

Schriftelijke sollicitaties met vermelding van opleiding en ervaring te richten aan Algemene Kunstzijde Unie N.V., Z. Parallelweg, Ede

---

RADIO GOOILAND

De eenvoudige Band Recorder met grootse eigenschappen

METRONOME bouw set f 104.50

AEG Wiskop	f 13.50
Opnamekop	f 19.50
Weergavekop	f 40.—

METZ-,EAMI-EN REC.O.MATIC-Koppen

Vraagt onze speciale speakerfolder

LANGESTRAAT 107 b/d kerk
HILVERSUM — TEL. 3333

LESA

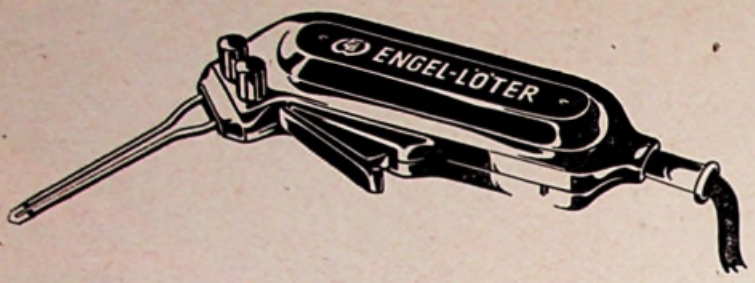
POTENTIOMETERS

RADIO-HOLLAND N.V. vraagt voor haar inspecties Rotterdam en Amsterdam (Buitendienst)

Radio-technici

in het bezit van diploma M.T.S of N.R.G. Bekendheid met impuls-techniek en onderhoud van radar en (of) radio-installaties strekt tot aanbeveling. Leeftijd 22—32 jaar.

● **Sollicitaties met uitvoerige gegevens aan RADIO-HOLLAND N.V., Keizersgracht 562, Amsterdam.**



de ideale
SOLDEERREVOLVER
voor Radio-monteurs en
-Amateurs
is niet „top-zwaar"
ligt prettig in de hand

60 Watt ENGEL SOLDEERREVOLVER

220 V. f 34.50 **110/220 V. f 38.50**

LEVERING UITSLUITEND AAN DE HANDEL

Imp. N. V. INGENIEURSBUREAU CONNECTOR - AMSTERDAM-C

PRINSENGRACHT 634 - TELEFOON 34088

SENSATIONELE U.S.A. SURPLUS MATERIALEN AANBIEDINGEN - !
H.H. AMATEURS! De **R.1132 A Ontvanger (V.H.F.-F.M.)** 11 buizen (v. 2 Mtr. - Politie - Mobilofoon en FM-bereik 100-124 Mc. **(nieuw** in originele kist verpakt. **Prijs slechts f 75.—** m. schema v. Ombouw. Franco. Rembours. Deze ontvangers zijn gemonteerd in grijze stalen kast, m. slipvrije fijnregelschaal 0-180, m.A.-meter 0-5, etc. Buizenbezetting: 2xVR65; 1xVR66; 3xVR53; 6H6; VR57; 6J5; VR53 en VS70.
„Neem deze unieke U.K.W.-ontvanger vandaag nog!!"

Olie-cond. 0.1 µF, 5000 V w.sp.: metaalhs. **(nw. in doos)** sl. **f 2.—**
TELEMICROFOONS merk „Taylor" **(nw in doos)** prima v. afst. **- 6.50**
Electr.-stat. VOLTMETERS 0-2000 V „Ferranti", schaal 8 cm **- 17.50**
M.A.-draaispoelmeters 0-5 mA (nw. in doos) „Ferranti", sl. **- 7.50**
Gr. Voltmeters D.C. 0-3500 V, schaaldiam. 10 cm „Ferranti" **- 20.—**

TECHNISCH-BUREAU **„DE ZEEUW"** **KEIZERSTRAAT 30 — DEN HELDER — TELEFOON 3055**
Vraagt onze prijslijsten aan met postzegel voor antwoord

Voor al Uw TAPE-RECORDER-BENODIGDHEDEN zoals **complete apparaten, opname-weergave- en wiskoppen, motoren, tape-band, enz.**

VERHUUR GELUIDSVERSTERKERS voor alle doeleinden. - Opname van Gramofoonplaten, ook vanaf Uw bandrecorder. - Zowel 30 cm als 25 cm platen. - Zeer geschikt voor Emigranten en Familie over zee!

. ONDERDELEN voor de ZELFBOUWERS zoals: **AMROH - GELOSO - RITRO - PHILIPS enz. - Advies, voorlichting en service bij de bouw van al Uw apparatuur.**

ERKEND PHILIPS RADIO-HANDEL

Swaneveld's Radio

DAIJER 3 — TELEFOON 2229 - 3739

Vlaardingen

★★★ ADRESSEN om te onthouden ★★★

ALKMAAR

ALGEMENE RADIOHANDEL — LAAT 203
Speciaal Radio-boeken en -Tijdschriften

Radio BUISMAN - Hekelstraat 15 - Telefoon 3180
HET MEESTE OP ELECTRONISCH GEBIED

TECHN. BUREAU KAMPER — LAAT 205
Grootste onderdelenzaak van Alkmaar

AMSTERDAM

RADIO „DEMON" - O.Z. Voorburgwal 31, hoek Niezel
Tel. 47208 Het aangewezen adres voor de amateur

RADIO GROENEVELD - Ceintuurb. 127-129 Z.1 - Tel. 71-30-47
RADIO-ONDERDELEN, -BOEKEN en -TIJDSCHRIFTEN

HARE — ONDERDELEN en BUIZEN
Weesperstr. 3-5 Tel. 51 683 - v. d. Pekstr. 55-57 Tel. 61803

RADIO LENSSEN - Nwe Hoogstraat 10 - Telef. 64494
ALLE DUMPARTIKELEN

J. D. DE ROOS - Jan Evertsenstraat 57 - Tel. 85721
Radiohandel en Reparatie - Specialiteit in onderdelen

RADIO „ROTOR" — Kinkerstraat 53 — Telefoon 85315
SPECIAAL ADRES DUMP-ARTIKELEN

RADIO SELECTOR - De Clercqstraat 6 - Telef. 89300
KWALITEITSONDERDELEN DESKUNDIG ADVIES

BREDA

Electronica M. v. HOUTEN - Dr v. Campenstr. 2a - Tel. 6356
ALLE ONDERDELEN - GRATIS ADVIES

DELFT

Radio „ALL WAVE" - Markt 58 - Voldersgr. 18 - Tel. 23134
:: **De meest gesorteerde Radio-speciaalzaken** ::

Firma P. VAN DRIEL - Buitenwatersloot 35 - Telef. 20688
ALLE RADIO-ONDERDELEN

RADIO KUIPER - Verwersdijk Telefoon 20655
Alle radio-onderdelen: Het allernieuwste op radiogebied:
Tonfunk Violetta, ook op termijn.

RADIO RADAR - Doelenstraat 68-70 - Telefoon 20544
Ω DUMPGOEDEREN Ω

RADIOSPECIALIST - Lange Geer 48 - Telef. 2121
ALLE ONDERDELEN

EINDHOVEN

RADIO VOGELZANG - Willemstraat 83 - Tel. (K 4900) 5287
dè onderdelenzaak voor het Zuiden

RADIO WIENER - Kruisstraat 61 - Telefoon 3427
Alle Radio-onderdelen

's-GRAVENHAGE

„RADIO GERRESE" - Regentesseplein 27 - Telef. 32 03 09
UNIEKE SORTERING KWALITEITSONDERDELEN

W. A. HOLLESTEIN - Jan Hendrikstraat 21 - Telef. 11 38 19
RADIO — ELECTRA

RADIO „JOCO" - J. Muller - Electro-technisch Bedrijf
Hoefkade 922 - Radio-onderdelen - Telef. 39.86.56

RADIO MACO - J. A. J. Maas Jr. - Beeklaan 71e
Tel. 33.68.20 Radio-onderdelen Giro 58.24.28

RADIO-TECHNIEK MEIJER - Denneweg 53 - Telef. 18 02 27
ONZE 32-JARIGE ERVARING IS UW GARANTIE ! ! !

Radiohandel „RADAR" - Rijswijkseweg 632 - Telef. 11 82 15
SPECIAAL VOOR ZELFBOUW

REX - RECORD - Wagenstraat 131 - Telefoon 11 07 05
RADIO — GRAMOFOONS — REPARATIES

RADIO „SHOP", Badhuisstr. 130, Scheveningen, Tel. 55 54 78
Radio-handel en reparatie

Geluidsbureau „ZUIDERPARK" Tel. 32.[illegible]75 - Giro 47.39.15
RADIO-ONDERDELEN

GRONINGEN

„CRESCENDO RADIO" sinds 1934, Zwanestr. 24, Tel. 28890
Speciaal Adres voor Amateurs Recording specialisten

Radio OKAPHONE - Oude Ebbingestraat 60 - Tel. 26819
Alle onderdelen voor A.M. en F.M.-ontvangst

HAARLEM

VRIJ-ELECTRONICS - Rijksstraatweg 86[illegible] b. Spaarnhovenstr.
Tel. 24 666 - Alle Radio-onderdelen, als besproken i.d. blad

HENGELO (o)

Radio NACHTEGAAL - Willemsplein 66 - Telef. 3881
ONDERDELEN - REPARATIE - METZ-RADIO

HILVERSUM

RADIO „GOOILAND" - Langestraat 107 - Telef. 3333
DE RADIO-SPECIAALZAAK

Radio-Technisch Bedrijf „HAVEKA"
Havenstraat 34 Telefoon 2765

ROTTERDAM

AMERICAN RADIO SERVICE - Beukelsdijk 157C - Tel. 51539
Alle typen Amerikaanse buizen uit voorraad leverbaar

ELRA-RADIO - Zwart Janstraat 38 - Telefoon 44038
Met bus S vanaf station D.P.

Radio Electra J. VAN EMBDEN - Goudserijweg 2 - Tel. 26428
WAAR U ALTIJD SLAAGT

VAN EMBDEN - Radio - Electra - Zwart Janstraat 13
Telefoon 49909

Radio LECOS Electra - Hoogstraat 132
Tel. K 1800 - 23357 - 23984 Centrum van Radio-Amateurs

RADIO „LEO" L. G. NOBEL - Vierambachtstr. 33 - Tel. 50770
RADIO-ONDERDELEN

Radio Electra Service H. v. STRAATEN - Zwaanshals 247
Tel. 81666 - Voor vakkundige reparatie - Gevestigd 1928

UTRECHT

Radio-Techn. Dienst A. E. KARSEN, Herenweg 35, Tel. 11536
Centrale Reparatie-Werkplaats - Verkoop Radio-onderdelen

Radio REXON — Biltstraat 51 — Telefoon 20165
De Speciaalzaak voor Radio-, Zend- en Televisie-amateurs

VLAARDINGEN

RADIOHUIS VLAARDINGEN - D. v. d. BEND
Westhavenplein 32 - Telefoon 2491
Steeds alle oude nummers van [illegible] verkrijgbaar

VOOR

TWENTE

UW ADRES

RADIO NIJHUIS

OLDENZAALSESTRAAT 104

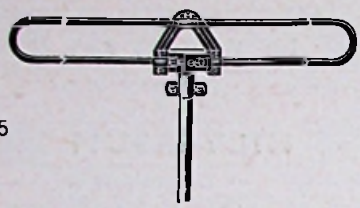
ENSCHEDE

SIEMENS

ELECTROLYTISCHE CONDENSATOREN

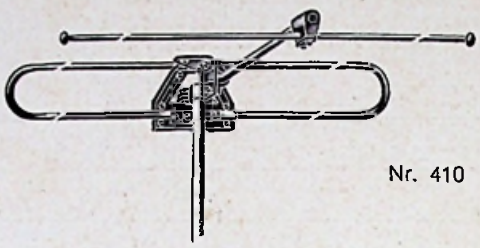
TiKo ANTENNES IS EEN BEGRIP!

ER BESTAAT GEEN BETERE „TIP"



Nr. 405

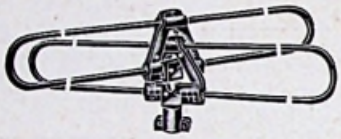
Nr. 405 Vouw-dipool 10 mm doorsn. alu-buis **f 14.—**
Nr. 406 Idem 5 mm doorsnede alu-draad **f 6.85**
Nr. 450 Idem éénvoudige uitvoering .... **f 5.60**



Nr. 410

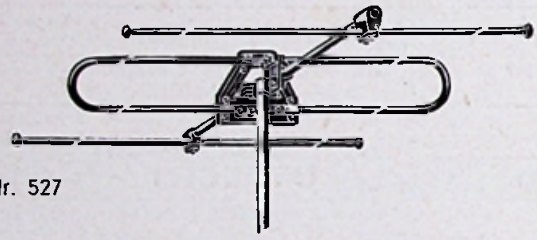
Nr. 410 Vouw-dipool m. reflector ..... **f 24.—**
Nr. 411 Idem met reflector en director .. **f 30.90**
Nr. 412 Idem m. reflector en 2 x director **f 40.90**

Nr. 407 Panorama-Kruisdipool
10 mm doorsn. alu-buis
f 32.—

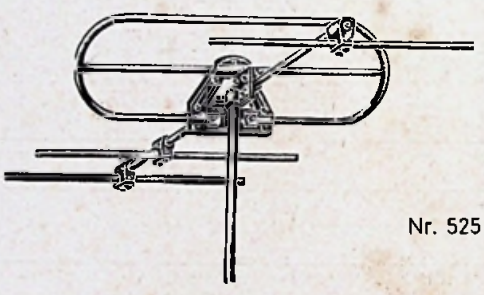


No. 407

Nr. 407/5 Panorama-Kruisdipool
5 mm doorsn. alu-draad
f 19.50



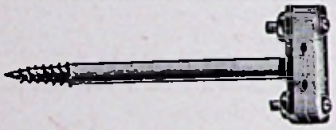
Nr. 527



Nr. 525

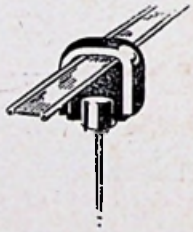
Nr. 526 TV-antenne Lopik Dipool-reflector.. **f 34.50**
Nr. 527 Idem Dipool-reflector-director .. **f 44.50**
12 mm doorsn. alu-buis

Nr. 515 TV-ant. Langenberg dip.-refl.-2x dir. **f 35.50**
Nr. 525 Idem 3-voud. dipool-refl-2x dir.. .. **f 41.—**



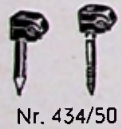
Nr. 436

p. stuk
Nr. 435 Mast-afspanner, 20-32 mm, roestvrij **f 1.16**
Nr. 436 Muur-afspanner, m. schr.dr. 150 mm **f 0.92**
Nr. 436/45 Idem, doch 45 cm lang ..... **f 1.60**
Nr. 437 Muur-afspanner, met geharde punt **f 0.92**
Nr. 438 Dakpan-afspanner ..... **f 1.36**



TIKO-kamerisolator
Polystyrol
crême-kleurig
doosjes v. 10 st. **f 2.—**

Dakgoot-oversp. 2 dlg. **f 3.40**
F.M.-bliksembeveiliging **f 4.40**
Schoorsteenbeugels p.p. **f 17.50**
Mast-tuiklemmen ..... **f 1.42**
Staafantennes **f 3.50—4.60**
Id., compl. op kaart **f 5.60—7.20**



Nr. 434/50 mm

Afspan-isolatoren in bakeliet met nagel-schroefdraad of punt; voor vlak- of coaxkabel **Nr. 434 f 0.17**
Nr. 434/50 mm **f 0.22**
Nr. 434/100mm **f 0.30**

Nr 432

Afspan-isolator met spec. klemsluiting
v. vlak- en coax kabel
Lengte 150 mm **f 1.16**
Idem v. mast **f 1.20**

AL ONZE F.M.-ANTENNES ZIJN GESCHIKT VOOR DIRECTE AANSLUITING AAN 300 OHM KABEL
Nr. 405 - 406 - 407 - 450 met mastbev. 22 mm doorsnede Overige universeel tot 30 mm doorsn.

Laan v. Poot 216 **TIKO ANTENNE-IMPORT** **DEN HAAG**
Telefoon 331525
Normale korting voor Grossiers en Detailhandel

Voor TIKO grossiers zie advertentie elders in dit blad

VOOR TECHNISCHE BEOORDELING VAN ONZE TIKO-ANTENNES RAADPLEGE MEN DE BESCHRIJVING IN FEBRUARI-NUMMER VAN RADIO-ELECTRONICA, pagina 56